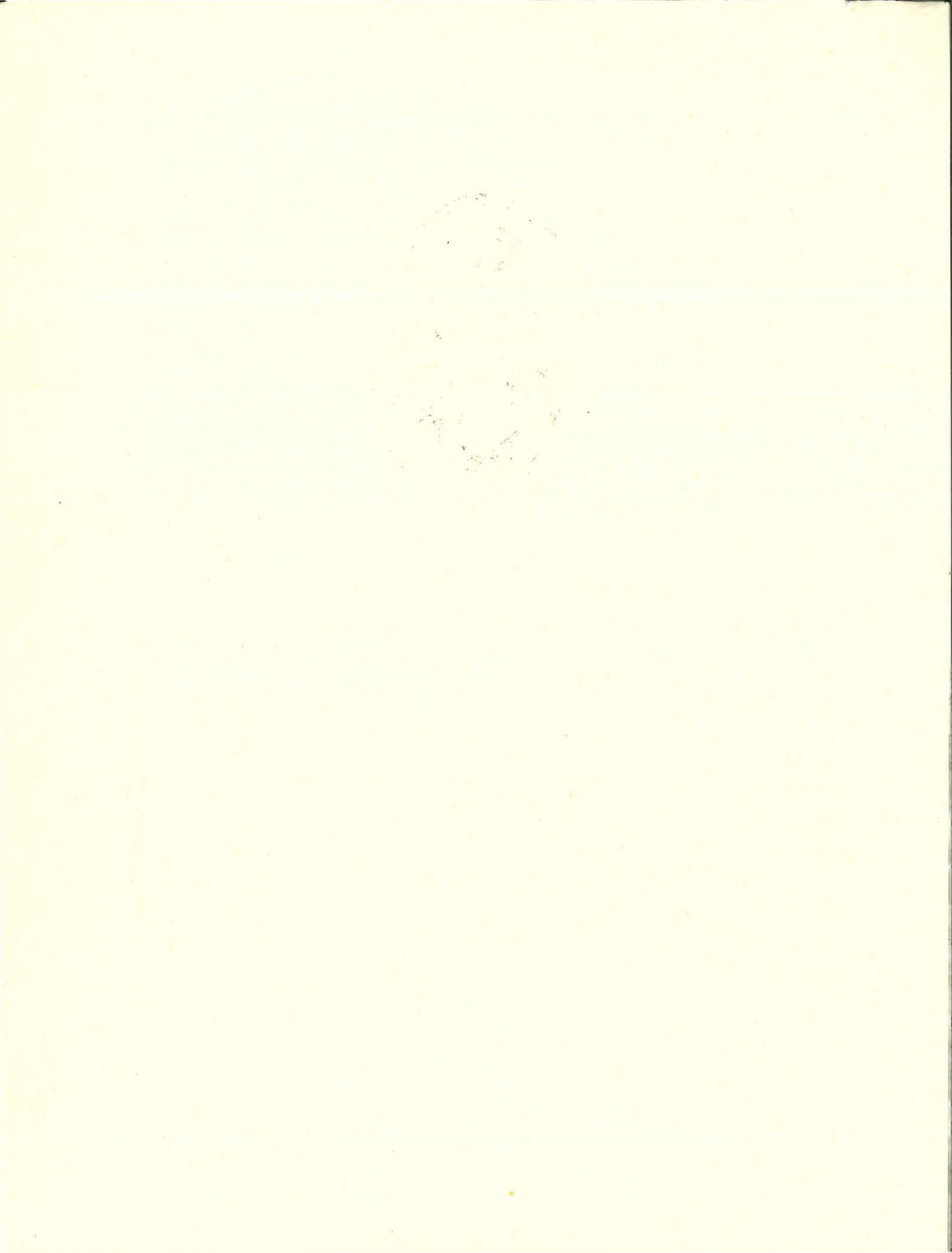




Apertura de Curso
1979-80

Universidad de Navarra
Pamplona



Depósito Legal NA. 1.033-1979

GRAFICAS IRUÑA — MAYOR, 44 — PAMPLONA 1979

APERTURĂ DE CURSO

1979 - 80

**Memoria del Curso 1978-79, leída por
el Secretario General D. Jaime Nubiola**

Excelentísimo Señor Rector Magnífico,
Excelentísimos e Ilustrísimos Señores,
Claustro Académico y Alumnos,
Señoras y Señores:

Por vez primera me corresponde dar lectura a la Memoria de las actividades desarrolladas en la Universidad de Navarra a lo largo de un curso. Debo confesar, ante todo, que el intento de recopilar los hechos más sobresalientes del quehacer académico de un año resulta una tarea ímproba. Aunque he intentado seguir la valiosa pauta trazada por mis apreciados antecesores, que supieron dar amenidad e interés a las Memorias de esta Universidad, superando las dificultades objetivas de este singular y laborioso género, inevitablemente se advertirá mi corta experiencia. Por eso, desde el principio, debo agradecer, en especial al Prof. Rasines, todo lo que en justicia le corresponde por su buen hacer en estos años de trabajo en la Secretaría General.

A punto de comenzar el año académico que ahora termina, el 2 de octubre de 1978, se cumplían los cincuenta años de la fundación del Opus Dei. A esta circunstancia se refirió el Rector Magnífico de la Universidad, Prof. Dr. D. Francisco Ponz, en el discurso pronunciado con ocasión de la apertura del curso 1978-79, en el que decía: «Si ahora hace un año conmemorábamos con gozo las Bodas de Plata de la Universidad, el corazón se encuentra hoy lleno de júbilo y de agradecimiento al considerar el cúmulo de gracias, el auténtico derroche de amor divino, que representa el medio siglo de vida de esta Asociación, a la que la Universidad de Navarra está unida tanto por su origen como por firmes y entrañables vínculos de ca-

rácter jurídico y, aún más principalmente, espiritual. Esto puede excusar el que, a pesar de la intimidad con que se ha querido transcurriera tan significativa celebración, no haya sabido evitar yo esta referencia, al menos para manifestar pública gratitud por el constante y efectivo apoyo moral que recibimos: todo un torrente de espiritual energía, alentador, reconfortante, que da serenidad y firmeza en el trabajo y lleva a afrontar el porvenir con ánimo grande y bien fundada esperanza». Antes del solemne acto académico, en la Capilla Universitaria, Mons. José María Cirarda, Arzobispo de Pamplona, celebró la Misa del Espíritu Santo y en la homilía que pronunció entonces se refirió también a esa histórica efemérides.

Quiero mencionar también al comienzo de mis palabras, un hecho tan habitual en la comunidad universitaria como es el relevo de las personas que desempeñan cargos de dirección. Destacaré que, el pasado día 25 de abril, tomó posesión del cargo de Rector el Excmo. Sr. D. Alfonso Nieto Tamargo, hasta entonces Vicerrector, que fue nombrado por el Gran Canciller de la Universidad, Excmo. y Revmo. Dr. D. Alvaro del Portillo y Díez de Sollano, para sustituir al Excmo. Sr. D. Francisco Ponz Piedrafita. Y al referirme a este relevo, es justo dejar constancia aquí, una vez más, del agradecimiento de la Corporación universitaria al Prof. Ponz por su generosa dedicación a la tarea de presidir como Rector la vida de esta Universidad durante una dilatada y fecunda etapa de su historia, que ahora se prolonga al permanecer en la Junta de Gobierno como Vicerrector.

En el curso recién terminado han fallecido personas estrechamente vinculadas a la Corporación Académica. De un modo especial quiero referirme a D. José María Muñoz Medina, Profesor Extraordinario de Botánica; al Excmo. Sr. D. Julio Rodríguez Martínez, que fue el primer Decano de la Facultad de Ciencias; a D. Diego Díaz Domínguez, que había sido Profesor Ordinario de Oftalmología; y a D. Miguel Ángel Sancha Lejarraga, Director del Servicio de Intervención, que durante dieciocho años trabajó en la Administración General de la Universidad con un afán ejemplar. Junto con nuestras oraciones por el eterno descanso de sus almas, deseo reiterar a sus familias el testimonio de condolencia de toda la Universidad. De la intensa dedicación de todos ellos a las diversas tareas universitarias, guardaremos el mejor de los recuerdos.

Tras el doloroso e inesperado fallecimiento de Su Santidad Juan Pablo I, recibimos con gozo la proclamación de Su Santidad Juan Pablo II como nuevo Pontífice Romano. Siguiendo la enseñanza constante y fielmente vivida por Mons. Josemaría Escrivá de Balaguer, Fundador de la Universidad, el Magisterio del nuevo sucesor de Pedro, al igual que el de sus predecesores, será siempre acogido en nuestra Corporación Académica con leal adhesión, veneración sincera y filial cariño, con el afán de que ilumine nuestras diarias ocupaciones.

Como bien se conoce, *Scripta Theologica*, la revista de la Facultad de Teología, publicó en 1975 un importante artículo del entonces Cardenal Karol Wojtyła; y en este curso, Ediciones Universidad de Navarra, ha publicado también su libro «La fe de la Iglesia», que en muy pocos meses ha conocido ya la segunda edición.

Por tratarse de algo que nos afecta muy de cerca, entiendo que merece la pena resaltar la activa condición de universitario del nuevo Papa, su profundo conocimiento e interés por la vida universitaria, a la que ha dedicado una parte importante de su vida, y las sugestivas enseñanzas que, sobre este tema, ha hecho en los pocos meses transcuridos desde el comienzo de su Pontificado. No me resisto a transcribir uno de los párrafos del discurso que pronunció en Roma, ante siete mil universitarios llegados de todo el mundo, el pasado 11 de abril, en el que les decía: «Cuando la alegría de un corazón cristiano se derrama en los demás hombres, allí engendra esperanza, optimismo, impulsos de generosidad en la fatiga cotidiana, contagiando a toda la sociedad.

Hijos míos, sólo si tenéis en vosotros esta gracia divina, que es alegría y paz, podréis construir algo válido para los hombres. Considerad, pues, vuestra vocación universitaria en esta magnífica perspectiva cristiana. El estudio hoy, la profesión mañana, se hacen para vosotros camino para encontrar a Dios y servir a los hombres, vuestros hermanos; esto es, se hacen camino de santidad».

Precisamente el hilo conductor que aúna las múltiples iniciativas desarrolladas a lo largo del curso recién concluido, a las que seguidamente

debo hacer referencia, lo constituye la aspiración de tratar de materializar, día a día, el afán de servicio cristiano a la sociedad que preside toda la actividad de nuestra Corporación Académica. Un empeño común que se esfuerza por hacer realidad, de un modo cada vez más pleno, lo que expresaba el Fundador de la Universidad, cuando decía que «la Universidad de Navarra surgió en 1952 —después de rezar durante años: siento alegría al decirlo— con la ilusión de dar vida a una institución universitaria, en la que cuajaran los ideales culturales y apostólicos de un grupo de profesores que sentían con hondura el quehacer docente. Aspiraba entonces —y aspira ahora— a contribuir codo con codo con las demás Universidades, a solucionar un grave problema educativo: el de España y el de otros muchos países, que necesitan hombres bien preparados para construir una sociedad más justa».

Pues bien, la Universidad de Navarra agrupó en torno a este quehacer común a un claustro de 729 docentes, 1.295 personas que trabajan en las diversas tareas no docentes —de éstas, 890 en la Clínica Universitaria—, 7.165 alumnos de cursos regulares en los diversos Centros y unos 5.500 participantes en programas de formación permanente y de continuidad. Del total de alumnos, 6.046 cursaron sus estudios en los Centros establecidos en Pamplona y de ellos eran navarros 3.344, es decir, un 55'30 por ciento.

ADMISIONES

Como es de todos conocido, en el curso 1978-79 entró en vigor la prolongación en un año del Bachillerato, prevista en la Ley General de Educación. Por este motivo, el número de solicitudes de admisión para iniciar estudios en la Universidad fue muy inferior al de cursos anteriores.

Esta coyuntura excepcional ha permitido atender en su práctica totalidad las peticiones presentadas por los 274 alumnos navarros y los 266 de otras regiones y países que reunían los requisitos establecidos para acceder a las Facultades de Derecho, Medicina, Filosofía y Letras, Ciencias Bio-

lógicas, Farmacia, Ciencias de la Información y a la Escuela de Arquitectura. Si a los datos correspondientes a las Facultades y Escuelas mencionadas se añaden los de otros Centros radicados en Pamplona, resulta un total de 459 alumnos navarros que iniciaron sus estudios en octubre de 1978, con lo que, como en años anteriores, se ha podido atender adecuadamente la demanda local.

Para el curso que hoy comienza, reanudada la cadencia anual de promociones muy numerosas de alumnos de enseñanza secundaria que desean acceder a la Universidad, las Comisiones de Admisión, al estudiar las solicitudes recibidas, han prestado especial consideración a los alumnos procedentes de la región navarra que cumplían los requisitos exigidos por la legislación vigente para acceder a los estudios universitarios. Pero el esfuerzo que se viene realizando año tras año para atender debidamente la demanda regional exige una justa elevación de las ayudas que la Universidad recibe, para que en ningún caso se perjudique el reconocido nivel de calidad de las enseñanzas que en ella se imparten.

La lógica preferencia que la Universidad viene concediendo a la satisfacción de la demanda de educación superior de Navarra no resulta incompatible con la necesaria universalidad propia de la institución universitaria, que para todos resulta tan enriquecedora y que supone también una proyección de alcance mundial para esta tierra. Buena prueba de ello es que, durante el curso que ahora termina, tan sólo en los Centros de la Universidad de Navarra situados en Pamplona realizaron estudios 489 alumnos procedentes de medio centenar de países de todos los continentes.

ASISTENCIA UNIVERSITARIA

La prolongada crisis económica que atravesamos afecta, claro es, al desenvolvimiento de la Universidad, que siente en su presupuesto ordinario de un modo acusado la prolongada y aguda elevación de costes que, con carácter general, se viene experimentando. La necesidad de atender

este crecimiento anormal de los gastos, procurando actualizar en lo posible el valor de las retribuciones de cuantos colaboran en la vida universitaria, exige revisar cada curso académico la aportación de los alumnos, de forma que no disminuya su valor real y que suponga una participación cada vez más justa en el presupuesto de la Universidad. Aun así, como es sabido, la aportación económica global que realizan directamente los alumnos no ha llegado a cubrir el veinticinco por ciento del presupuesto ordinario.

La aplicación del principio de que nadie deje de formarse en sus aulas por razones de carácter económico —que ha presidido siempre la actuación de la Universidad en esta materia y que supone un evidente esfuerzo para su Administración— se ha tenido en cuenta también este curso. Más de tres mil alumnos se acogieron al Programa de Asistencia Universitaria y de Ayudas al Estudio, financiado a sus expensas por la propia Universidad, con un importe total que superó los cincuenta millones de pesetas. En este Programa se incluyeron la Convocatoria de Enseñanza Gratuita para la exención total o parcial de los derechos de inscripción, y diversas bonificaciones a los alumnos becarios de otras convocatorias de protección escolar, miembros de familias numerosas y otras situaciones objetivas merecedoras de ayuda.

Además, la Asociación de Amigos de la Universidad concedió 109 becas para la iniciación en la investigación y la docencia superior por un importe de 18.018.000 pesetas y el Ministerio de Educación y Ciencia, 36 becas —21 renovaciones y 15 de nueva concesión— para la formación de personal investigador, que ascienden a 9.504.000 pesetas.

Gracias al esfuerzo anual que la Universidad lleva a cabo a través de su Programa de Asistencia Universitaria, los diversos sectores sociales están representados en la Universidad en una proporción de alumnos que puede considerarse muy positiva, si se tiene en cuenta la del conjunto de la sociedad y el promedio nacional. Según las estadísticas del curso que ahora termina, los 3.344 alumnos navarros que estudiaban en los Centros establecidos en Pamplona se distribuían así: un 46 % estaba comprendido

entre los niveles de renta más bajos y el correspondiente a obreros cualificados; un 38'10 %, al sector social medio que va de los pequeños industriales, comerciantes, agricultores, trabajadores por cuenta propia, hasta los profesionales independientes; el 15'90 % restante, corresponde a los niveles económicos más altos.

PROMOCIONES

El propósito fundacional de que esta Universidad contribuya junto con las demás a la formación de «hombres bien preparados para construir una sociedad más justa», se hace realidad cada vez que una nueva promoción de estudiantes finaliza las diversas carreras. Desde 1957, año en que se graduó la primera promoción de la Universidad, son ya más de once mil los alumnos que han terminado sus estudios, recibiendo de este modo la cualificación necesaria para el ejercicio profesional.

Durante el curso 1978-79, acabaron sus carreras en los diversos Centros de esta Universidad más de mil trescientos estudiantes, de los que cerca de 600 eran navarros.

El día 1 de junio se celebró en el Aula Magna de la Universidad el acto de investidura de los 102 nuevos Doctores, que habían recibido este grado académico en la Universidad desde el día 2 de junio del año anterior. Fue padrino de esta promoción el Prof. Dr. D. Lorenzo Vilas López, de la Facultad de Farmacia, y pronunció unas palabras de gratitud en nombre de los nuevos Doctores D. Angel Faus Belau, primer Doctor en Ciencias de la Información en la historia de la universidad española.

DESARROLLO INSTITUCIONAL

El dinamismo vital de la Universidad se ha manifestado a lo largo del pasado curso en múltiples facetas: nuevas actividades, mejoras materiales,

iniciativas diversas en cada Facultad o Escuela, que amplían y diversifican cada día más la rica y compleja realidad que constituye la Corporación universitaria. Este desarrollo abarca desde la renovación y actualización de las instalaciones hasta la progresiva implantación de nuevos planes de estudios, como la licenciatura en Ciencias de la Educación que quedará completada en el curso 1981-82. Ante la dificultad de elaborar una relación completa de tales realizaciones, voy a referirme sólo a algunos aspectos más relevantes del desarrollo de la Universidad.

En primer lugar, quiero dejar constancia del término de la construcción del edificio de la Escuela de Arquitectura, donde comenzaron las clases el pasado mes de octubre. El traslado de la Escuela a su sede definitiva ha hecho posible la ampliación de las instalaciones de la Biblioteca de Humanidades y ha permitido habilitar nuevos espacios para atender necesidades insatisfechas de la labor investigadora y docente, de acuerdo con las propuestas formuladas por la Comisión de Locales, que preside el Prof. Sancho Rebullida y en la que se integran representantes de los diversos Centros y Servicios afectados. Es justo agradecer a esta Comisión el esfuerzo realizado para procurar armonizar las necesidades con las posibilidades bien limitadas de espacio, a pesar de esta importante ampliación.

Asimismo, reviste singular interés la creación del Centro de Estudios de Ecología Urbana como Centro interfacultativo de investigación científica, integrado en la Facultad de Filosofía y Letras. Sus fines son el estudio del ambiente urbano de acuerdo con los modernos métodos de investigación de la Geografía, Ecología y Sociología Urbanas, así como la prestación de asesoramientos en la rehabilitación de estructuras en la Ciudad Histórica (Casco Viejo y Ensanche), las formas de expansión de las periferias urbanas, y los tipos de equilibrio más idóneos en los sistemas de ciudades.

En cuanto al desarrollo normativo, señalaré en primer lugar la aplicación del Estatuto de Representación Estudiantil, cuyo proyecto fue elaborado por el Consejo de Universidad, órgano máximo de representación de los alumnos de la Universidad de Navarra. Dicho Estatuto —vigente para

las Facultades y Escuelas del *campus* de Pamplona— constituye el marco normativo adecuado para canalizar armónicamente las aspiraciones de los estudiantes y resolver los diversos problemas que enriquecen la vida diaria de la Universidad. En segundo término, cabe mencionar la delegación de facultades de la Junta de Gobierno en el Consejo de Dirección de la Clínica Universitaria, en conformidad con el amplio desarrollo de la misma y con la voluntad de la Junta de Gobierno de incrementar la descentralización y la autonomía de los Centros que —como muestra ya la experiencia— redunda en beneficio del gobierno humanizado y ágil de la Universidad. Quiero recordar asimismo la firma de un Convenio con la Oficina de Educación Iberoamericana para la edición de publicaciones de interés americanista, y la solemne ratificación del Convenio de intercambio estudiantil con la Universidad de Estudios Extranjeros de Kyoto, con motivo de la visita a esta Universidad de la Excm. Sra. Shizuko Morita, Vicepresidente del Consejo Directivo y fundadora de dicha Universidad.

En esta línea de estímulo de las relaciones internacionales se inscriben los contactos personales mantenidos por el Rector Prof. Ponz y el Prof. Isaacs en los Estados Unidos durante la segunda quincena de marzo, con los Presidentes de las principales instituciones universitarias de las áreas de Nueva York, Boston y Washington.

Aunque sea de un modo muy breve, al hablar del desarrollo institucional de la Universidad quizá merezca la pena referirse también a la madurez que van alcanzando en su cometido los servicios generales que atienden aspectos fundamentales para el buen funcionamiento de la vida académica.

Tal es el caso de los Servicios de Mantenimiento, Orden y Jardinería, que dedican al cabo del año muchos miles de horas a mantener en buen estado de utilización las instalaciones y los espacios universitarios. En el curso 1977-78, por ejemplo, sólo en el área de Ciencias, el Servicio de Mantenimiento atendió unos dos mil avisos de reparaciones efectuados por los usuarios, sin contar los trabajos extraordinarios y los de conservación preventiva. El cuidado diario del orden interior de los edificios o de los senderos, árboles, plantas y césped del *campus* universitario exigen una gran

dedicación del personal encargado. Además de los trabajos ordinarios, por ejemplo, en el curso pasado el equipo de jardineros ha realizado importantes plantaciones de miles de árboles y arbustos y toda la jardinería interior y exterior de la Escuela de Arquitectura. A su vez, el Servicio de Compras, tan sólo en el curso 1977-78, despachó un número de solicitudes y vales que totalizan 19.960 peticiones. Por último, haré también una breve referencia al trabajo que desarrolla el Servicio de Limpieza, para resaltar la eficaz y esmerada labor que realizan diariamente las mujeres encargadas de estas tareas, aunque resulta obvio cualquier elogio de este Servicio ya que todos estamos acostumbrados a escuchar de cuantos visitan la Universidad continuas muestras de admiración por la eficacia de su trabajo.

Además de dotar los nuevos locales del Edificio de Arquitectura y los habilitados en el de Bibliotecas con el mobiliario indispensable, en el curso que ahora termina se han adquirido para la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y la División de Físicas una nueva unidad central y elementos periféricos para el Centro de Cálculo, un microscopio electrónico de barrido y un espectrómetro microanalizador. Y para las Facultades de Medicina, Farmacia y la División de Biología un difractómetro, un cromatógrafo de gases, un espectrofotómetro de doble haz, un espectrómetro de resonancia magnética y un vehículo adecuado para realizar trabajos y prácticas de campo. En otro orden de cosas, también se ha adquirido un órgano eléctrico, y se ha colocado en el *campus* universitario, en la ruta del Camino de Santiago de Pamplona a Cizur Menor, un crucero de piedra.

De igual manera, en la Clínica Universitaria se han renovado o puesto a punto nuevas instalaciones. Se ha sustituido un intensificador de imagen en los quirófanos, se ha adquirido un nuevo aparato de Rayos X portátil, un sistema para automatizar las fórmulas leucocitarias, diversos aparatos de endoscopia, una unidad multi-imagen para imprimir imágenes scanner sobre placa radiográfica, un sistema de detección de incendios, un contador gamma y un contador radio-inmunoensayo y otros elementos de menor importancia.

En cuanto a nuevas adquisiciones de fondos bibliográficos dignas de mención, en las Bibliotecas de Humanidades y Ciencias Geográficas y

Sociales se han completado las colecciones de las siguientes revistas: *Bibliografie Nazionale Italiana* (1886-1957), *Revista de Occidente* (1923-1936), *Revue General de Droit International Public* (1894-1920), *Euskal-erria* (1880-1886), *Sapientia* (1946-1962), *La Verdad* (1940-1978), *Memorie Domenicane* (1884-1978) y *Zeitschrift für Sozialforschung* (1932-1941). También se han adquirido en microfilme los ejemplares del *Diario de sesiones de las Cortes* (23.III.1861-11.II.1869) que completan la colección, y del *Frankfurter Allgemeine Zeitung* (1949-59); y algunas obras de mayor volumen como *The International Encyclopaedia of Higher Education*.

Respecto a Ediciones Universidad de Navarra (EUNSA), entidad que colabora activamente en la publicación de una parte importante de la producción científica del profesorado, durante el pasado curso editó un total de 95 publicaciones. Han visto la luz 21 números de 6 revistas periódicas: *Ius Canonicum*, *Nuestro Tiempo*, *Revista de Medicina*, *Scripta Theologica*, *Anuario de Derecho Internacional* y *Anuario Filosófico*. En particular, quiero referirme a la revista *Nuestro Tiempo*, que ha cumplido el pasado mes de julio sus primeros veinticinco años de vida, rebasando ya su número trescientos, y que se ha renovado profundamente bajo los auspicios de la Facultad de Ciencias de la Información.

Además, EUNSA ha editado 54 obras (entre monografías, manuales y otros libros), además de 12 libros de bolsillo de la colección «Temas Nuestro Tiempo», y 8 nuevas ediciones y reimpresiones. Especial relevancia ha tenido la publicación del primer volumen de la *Historia Universal*, obra prevista en once tomos, orientada por un Consejo Asesor del que forman parte profesores de las Universidades de Amiens, Colonia, Autónoma de Madrid, Navarra, Nüremberg y Toronto.

COLABORACIONES SOCIALES

El sostenimiento de la Universidad es posible gracias a la generosa y decidida participación de la Asociación de Amigos en la financiación de una tercera parte del presupuesto ordinario y a la valiosa ayuda de la Excm. Diputación Foral de Navarra, que ha sabido reconocer, también

en lo económico, el gran beneficio que significa para Pamplona y para todo el Viejo Reino la formación universitaria que han recibido y reciben miles de navarros en estas aulas.

Por lo que se refiere a la Asociación de Amigos, quiero destacar la designación del Excmo. Sr. D. Eduardo Ortiz de Landázuri como Presidente de su Junta de Gobierno, sucediendo en este cargo al Excmo. Sr. D. Juan de Contreras y López de Ayala, Marqués de Lozoya, fallecido en abril de 1978. En el acto de apertura del XI Consejo de la Asociación de Amigos, que tuvo lugar los días 28 y 29 de octubre, el Prof. Ortiz de Landázuri decía ilusionadamente a los 400 participantes: «Ahora, empezamos una nueva etapa que debe ser audaz y comedida; entusiasta y reflexiva; optimista y realista, y en la que, como los que nos antecedieron, hemos de ser muy leales al actual Gran Canciller de la Universidad de Navarra, seguros de que desde el cielo, Monseñor Josemaría Escrivá de Balaguer nos ayudará a seguir adelante». Todos sabemos —y es un deber de estricta justicia recordarlo— que la Asociación de Amigos no se conforma con lo conseguido hasta ahora. Con la magnanimidad propia de quienes son conscientes de su gran tarea de servicio, todos sus delegados y socios emplean sus mejores esfuerzos e ilusiones, año tras año, para recabar los medios, cada vez más importantes, que la Universidad necesita, al tiempo que respetan con exquisita delicadeza la indispensable autonomía de la Corporación Académica.

En este XI Consejo de la Asociación de Amigos, después de las palabras iniciales del nuevo Presidente, el Secretario General D. Iñigo Coello de Portugal leyó el resumen de actividades de la Asociación correspondiente al curso anterior y, a continuación, el Gerente de la Universidad, D. Eduardo J. Guerrero, informó sobre el desarrollo y gestión económica de la Universidad. Revistió especial interés la sesión informativa sobre los XXV años de la Universidad de Navarra, en la que intervinieron D. Ismael Sánchez Bella, D. Eduardo J. Guerrero, D. Diego Martínez Caro y D. Gregorio Paunero, y tuvo como moderador a D. Carlos Soria.

Además, los participantes asistieron a tres lecciones sobre «El destino solidario de los recursos materiales». Desarrolló la primera lección —«La

educación y la exageración de lo necesario»— el Prof. Dr. L. Polo Barrena, Ordinario de la Facultad de Filosofía y Letras; el Prof. Dr. A. Ullastres Calvo, Ordinario de la Facultad de Derecho, dictaría la siguiente, bajo el título «Las raíces de la crisis económica europea»; finalmente, el Prof. Dr. A. Millán Puelles disertó sobre «La función liberadora de los bienes económicos».

Nuestro agradecimiento se dirige también a la Excma. Diputación Foral de Navarra, que ha colaborado de un modo importante en múltiples aspectos del desarrollo de la Universidad: desde la financiación de la diferencia entre los derechos de inscripción que abonan los alumnos navarros y buena parte del coste real de la enseñanza que reciben, hasta el patrocinio de las Cátedras de Lengua y Cultura Vascas y de Música, que imparten gratuitamente los cursos dirigidos por los Profesores D.^a Ana Echaide, D. José Basterrechea, D. José Miguel Barandiarán y D. Cristóbal Halffter, respectivamente. De acuerdo con el Convenio suscrito entre la Universidad y la Diputación Foral de Navarra, una Comisión Mixta se encarga de coordinar y armonizar la mutua colaboración entre ambas Corporaciones para el bien de Navarra y de sus habitantes. De esta Comisión Mixta forman parte en la actualidad los Ilmos. Sres. D. Jesús Malón, que la preside, y D. Angel Lasunción, en representación de la Excma. Diputación Foral de Navarra, y el Excmo. Sr. D. Ismael Sánchez Bella y el Ilmo. Sr. D. Eduardo J. Guerrero, Vicerrector y Gerente de la Universidad de Navarra, respectivamente.

También deseo expresar la gratitud debida a la Excma. Diputación Foral y a la Caja de Ahorros Provincial de Guipúzcoa, por la colaboración económica con los Centros establecidos en San Sebastián; al Ministerio de Universidades e Investigación, que ha sufragado parte de las necesidades de inversión y de investigación; a la Fundación Aktion Adveniat por la ayuda que presta al Programa de Graduados Latinoamericanos de la Facultad de Ciencias de la Información; a la Conferencia Episcopal por la ayuda para las Facultades de Derecho Canónico y Teología; a la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica por los proyectos de investigación que patrocina, y a cuantas otras entidades públicas y privadas han prestado su colaboración económica a la Universidad.

Finalmente, son dignas de mención otras colaboraciones como el donativo de libros de D. José María Arrúe, con valiosos ejemplares en vascuence; el legado testamentario de la biblioteca de D. Rafael Balbín (q.e.p.d.); la selecta colección de libros aportados por la Deutsche Forschungsgemeinschaft, por mediación del Cónsul General en Bilbao de la República Federal Alemana; y, de modo general, la participación desinteresada de una multitud de personas imposible de inventariar, que hacen posible la vida y el desarrollo de esta Universidad.

Por su parte, la Universidad, además de la fundamental aportación que realiza a la sociedad mediante la preparación de graduados bien capacitados profesionalmente, presta también atención a determinados aspectos asistenciales, íntimamente relacionados con la labor docente e investigadora, que suponen un importante servicio para su entorno social. Tal es el caso de la labor que desarrollan, por ejemplo, el Centro de Investigaciones Técnicas de Guipúzcoa de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, el Laboratorio de Edificación de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, o el Laboratorio de Ensayos de la Escuela Universitaria de Ingenieros Técnicos Industriales.

Pero de un modo particular haré referencia a la labor que en el ámbito de la salud realiza la Clínica Universitaria que, durante el año 1978, atendió unas 54.000 consultas en régimen ambulatorio o de hospitalización, muchas de ellas por cuenta de la Seguridad Social, y en cuyos quirófanos se realizaron 5.268 intervenciones. De los pacientes atendidos en ese año, más del sesenta por ciento fueron navarros, de los que aproximadamente el 75 % proceden de la Seguridad Social.

Aunque serían muchos los aspectos de la Clínica Universitaria sobre los que podría centrarse nuestra atención —a algunos de los cuales se hace referencia en otros apartados de esta Memoria—, resumiré brevemente algunas de las últimas técnicas de diagnóstico o terapéuticas incorporadas más recientemente para su aplicación inmediata: la adquisición del Hemalog D para la automatización del recuento diferencial de leucocitos; nuevas técnicas que permiten estudios a nivel molecular de los

factores de coagulación, que facilitarán un mayor conocimiento para el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades con repercusiones trombóticas y hemorrágicas; nuevos aparatos para endoscopia digestiva pediátrica que han ampliado la posibilidad exploratoria a los niños desde su nacimiento; la determinación de numerosas enzimas lisosomales que servirá para poder detectar y medicar enfermedades desencadenantes de subnormalidades y muerte precoz; aportaciones del radioinmunoanálisis para la valoración de hormonas luteinizantes, folículo estimulante, tiroestimulante y tiroxina.

Es de destacar también que se ha completado en toda la Clínica la administración de fármacos en dosis unitaria. Se han iniciado en el campo de la neurofisiología clínica nuevas técnicas de registro polígrafo de movimientos anormales, estudios con pruebas farmacológicas agudas, estimulación eléctrica transcutánea, alcoholización de puntos motores para el tratamiento de la espasticidad que facilitan un conocimiento más objetivo y cuantificable para el estudio de las enfermedades del sistema extrapiramidal, de la espasticidad y del dolor. En el campo de la neurorradiología se han incorporado técnicas de mielografía computorizada con metrizamida, estudio de la circulación del líquido cefalorraquídeo y angiografía superselectiva y embolización, que ayudarán en el diagnóstico y estudio de las enfermedades de la médula espinal y del dinamismo del L.C.R., contribuyendo a una mayor precisión en el diagnóstico de los tumores y malformaciones vasculares del sistema nervioso.

En el área de la Microbiología se han puesto en marcha nuevas técnicas para identificación y antibiograma de microorganismos anaerobios, identificación de las microbacterias, así como el antibiograma de micobacterias. Entre otros, se han incorporado los inmunodiagnósticos de rubeola (reacción de inhibición de hemaglutinación), de citomegalovirus y de distomatosis hepática (mediante técnica de inmunoelectroforesis) y el test de E.L.I.S.A. (Enzyme-linked immunosorbent assay) aplicado al diagnóstico de la hidatidosis humana.

Por otra parte, la proyección social de la Universidad que se realiza

también en el ámbito de la investigación, incluso prescindiendo de la investigación básica, está llena de ejemplos variadísimos que se proyectan en áreas tan distintas como son la Historia, la Bioquímica, el Derecho, la Microbiología, la Arquitectura, la Química Orgánica, la Edafología, la Geografía, la Ecología o la Farmacia. Y lo mismo sucede en el ámbito cultural, ya que son muchos los programas de extensión universitaria, los artículos científicos y de divulgación, las revistas y los libros, las conferencias y coloquios, en los que docentes de nuestra Universidad están presentes, y que no se citan en esta Memoria.

Una parte muy importante de todas estas actividades asistenciales e investigadoras repercuten especialmente en Navarra. Piénsese en áreas tan variadas como la orientación familiar; la asistencia médica en la Clínica Universitaria —a la que acabo de referirme—; la catalogación de especies y variedades de hongos en Navarra; el mapa de suelos de Navarra; las numerosas investigaciones históricas que se publican sobre temas navarros; los estudios para mejorar el valor nutritivo de las leguminosas... o un hecho tan significativo como el de que la actividad editorial en torno a la Universidad de Navarra haya contribuido a elevar a Pamplona a uno de los primeros puestos de las ciudades españolas por el número de títulos publicados.

De igual modo, alcanzan principalmente a Guipúzcoa y a Cataluña las actividades equivalentes que desarrollan los Centros de la Universidad radicados en San Sebastián y Barcelona.

ACTIVIDADES CIENTIFICAS

Siguiendo un orden cronológico, he de mencionar en primer lugar, el II Congreso Nacional de Investigación, Diseño y Utilización de Máquinas-Herramienta, desarrollado del 4 al 7 de octubre en el Centro de Investigaciones Técnicas de Guipúzcoa. Se presentaron 51 trabajos y comunica-

ciones. En el Congreso, como novedad respecto a su anterior edición de 1976, se organizaron tres mesas redondas sobre «Docencia de la Máquina-Herramienta», «La Investigación de la Máquina-Herramienta» y «Evolución y Tecnología futura de la Máquina-Herramienta y Técnicas de Fabricación», en las que actuaron como moderadores los Profesores Dres. Angel Sánchez-Pérez, de la Universidad Politécnica de Madrid; Ramón Bueno, del Centro de Investigaciones Técnicas de Guipúzcoa, y Manuel Alique, del Instituto de Automática Industrial.

A finales de octubre, del 25 al 28, tuvo lugar la XXI Reunión Nacional de la Asociación Española de Hematología y Hemoterapia, organizada por el Servicio de Hematología de la Clínica Universitaria. Los 210 participantes estudiaron la «Bioquímica y diagnóstico de las coagulopatías congénitas» y dieron a conocer los resultados de los trabajos realizados conjuntamente por 22 Servicios de Hematología en otros tantos hospitales españoles sobre el tratamiento de la hemofilia. Se presentaron 142 comunicaciones y actuaron como ponentes profesores de diversas Universidades y Centros Sanitarios españoles, y los hematólogos extranjeros Profesores Dres. J. Gormsen, de Copenhague; P. Hofmann, de Bonn, y P. Jones, de Newcastle.

Del 12 al 14 de marzo, la Facultad de Filosofía y Letras organizó las XVI Reuniones Filosóficas, que tuvieron como tema central «Metafísica y Análisis». Pronunciaron sendas conferencias los Profesores Fernando Inciarte, de la Universidad de Münster; Alejandro Llano, de la de Navarra; Peter Geach, de la de Leeds; Elisabeth Anscombe, de la de Cambridge, y Roberto Saumells y Antonio Millán Puelles, de la Universidad Complutense. Además, se desarrollaron tres simposios: «Semántica del ser», a cargo de los Profs. Inciarte, Llano y Alvira; «Hombre y mundo», en el que intervinieron los Profs. Anscombe y Geach, y «El lenguaje de la Ciencia» desarrollado por los Profs. Millán Puelles y Saumells.

Una semana después, comenzaron las II Conversaciones Internacionales de Historia, organizadas también por la Facultad de Filosofía y Letras. Intervinieron como ponentes los Profs. Luis Suárez, de la Univer-

sidad Autónoma de Madrid; Peter Berglar, de la de Colonia, y René Pillorget, de la de Amiens, cuyas disertaciones constituyeron el marco de referencia para la discusión general. Leyeron, además, otras comunicaciones los Profs. Salvador de Moxó, de la Universidad Complutense de Madrid; Odilo Engels, de la de Colonia; Federico Udina, de la Autónoma de Barcelona; Charles Wilson, del Instituto Universitario Europeo de Florencia; Hermann Kellenbenz, de la Universidad de Nuremberg; Valentín Vázquez de Prada, de la de Navarra; Pedro Molas, de la de Barcelona; José Andrés-Gallego, de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, e Ignacio O'ábarri, de la de Murcia.

Del día 18 al 20 de abril, la Facultad de Teología celebró un Simposio Internacional de carácter interdisciplinar bajo el título «Ética y Teología ante la crisis contemporánea». Este Simposio contó con la participación de 50 teólogos, juristas y filósofos de diversas Universidades europeas. Además del Excmo. y Revmo. Sr. Arzobispo de Pamplona D. José María Cirarda, quien pronunció unas palabras en la sesión de apertura del Simposio, intervinieron como ponentes en las sesiones públicas los Profs. Dres. Mons. Philippe Delhay, Ordinario de la Universidad de Louvain-La Neuve y Secretario de la Comisión Teológica Internacional; Ramón García de Haro, Extraordinario de la Universidad de Navarra; Vittorio Mathieu, Ordinario de la Universidad de Turín y miembro del Consejo Ejecutivo de la UNESCO; Amadeo de Fuenmayor, Decano de la Facultad de Derecho Canónico de esta Universidad; Carlo Cafarra, Ordinario de la Facultad Teológica de la Italia Septentrional; Wilhelm Weber, Ordinario de la Universidad de Münster y Josef Stallmach, de la de Maguncia. Dictó la conferencia de clausura el Excmo. y Revmo. Mons. Jérôme Hamer, Arzobispo tit. de Lorium y Secretario de la Sagrada Congregación para la Doctrina de la Fe. Entre los participantes cabe destacar además la presencia de Mons. Thomas Holland, Obispo de Salford (Gran Bretaña), Mons. Kevin McNamara, Obispo de Kerry (Irlanda), y los Profs. J. Visser, A. Bausola, E. Samek, J. Stöhr, M. Dooly, L. Elders, J. M. Aubert y diversos profesores españoles.

En los mismos días, tuvo lugar el I Curso Internacional de Perinatología, organizado bajo los auspicios del Patronato de Medicina Perinatal,

por la Facultad de Medicina y la Clínica Universitaria, en colaboración con el Department of Obstetrics and Gynecology de la Chicago Medical School. El Curso contó con más de 200 participantes, entre los que figuraban los Dres. Aaron Chunn y Carlos Méndez-Bauer, de la Chicago Medical School; Peter Dunn, del Department of Child Health, de Bristol; Gösta Rooth, del University Hospital de Upsala y, de manera muy especial, los Dres. Roberto Caldeyro-Barcia, del Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano de Montevideo, y Louis Gluck, de la Universidad de San Diego (California), pioneros de las investigaciones perinatológicas, a quienes se tributó un homenaje al finalizar el curso.

Muy poco después, del 23 al 28 de abril, se celebró en la sede de la Escuela de Arquitectura la II Semana Ecológica Internacional, organizada por el joven Centro de Estudios de Ecología Urbana. Intervinieron como Profesores invitados Claude Bruaire, de la Sorbona; Peter Schöller, de la Universidad de Bochum; Pierre Barrere, de la de Burdeos, y los Profesores de esta Universidad, Manuel Ferrer, Adam Kaas, Carlos Salvador, M.^a Carmen Sanmartín, M.^a Isabel Beriain, Ana M.^a Navarro y Alfredo Floristán.

Del 4 al 7 de junio, se desarrolló en la Facultad de Farmacia el I Congreso de la Sociedad Española de Química Terapéutica, organizado por el Departamento de Química Orgánica, que versó sobre el «Diseño y síntesis de nuevas drogas».

Por último, a finales de junio, tuvo lugar la II Reunión Científica de la Asociación Española de Hidatidología, con dos mesas redondas sobre «Epidemiología y aspectos sociales y económicos de la hidatidosis» y «Control y lucha antihidatídica en España», en las que participaron los Dres. García Regueiro, Respaldiza Cardeñosa, Zurita, Alvarez-Sala, Camargo Ibarra, del Moral Aldaz, Compairé Fernández, Rodríguez Ferriz y Rubio Vallejo, actuando como moderadores Ramón Díaz y Laureano Sainz Moreno, respectivamente. Se presentaron 32 comunicaciones y la Asociación Española de Hidatidología celebró, al finalizar la reunión científica, su Asamblea General.

Además de estas actividades extraordinarias, quiero destacar la continuidad de los Seminarios de Profesores en diversas Facultades. Así, el de la Facultad de Derecho, que celebró 18 sesiones, en las que actuaron como ponentes los Profesores Joaquín Garrigues Díaz-Cañabate, Michel Villey, Luis Angel Rojo, Rafael Gibert, Francisco Tomás y Valiente, Pedro Lombardía, Juan Rivero Lamas, Friedrich-Wilhelm Albrecht, Fernando Badosa Coll, Mariano López Alarcón, Francisco Sancho Rebullida, Andrea Amatucci, Juan Montero Aroca, Víctor Uckemar, Fernando Arvizu y Galarraga, Walter Schick, Jesús Blanco Campaña y Vicente Toro Ortí.

El Seminario de Profesores de la Facultad de Teología registró, en nueve sesiones, las intervenciones de los Excmos. y Revmos. Dres. D. José María Cirarda, Arzobispo de Pamplona, D. Antonio Montero, Obispo Auxiliar de Sevilla y Presidente de la Comisión Episcopal de Medios de Comunicación Social, D. José Capmany, Obispo Auxiliar de Barcelona, y de los Profesores Dres. D. Gonzalo Gironés, de la Facultad de Teología de Valencia, D. Melquíades Andrés, de la Facultad de Teología del Norte de España y de la Universidad Pontificia de Salamanca, D. Gabriel Pérez, Decano de la Facultad de Teología de la Universidad Pontificia de Salamanca, así como de los Profesores de la propia Facultad D. José Luis Illanes, D. Antonio Ruiz Retegui, D. Domingo Ramos y D. Gonzalo Redondo.

El Seminario de Profesores de la Facultad de Ciencias de la Información celebró siete sesiones, en las que intervinieron como ponentes los Profesores Antonio Lara, Juan Beneyto, Pedro Orive, Luis Núñez Ladeveze y Luis Gutiérrez Espada, todos de la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Complutense de Madrid, Robert Coll Vinent, de la Universidad Autónoma de Barcelona, y Carlos Soria, de la propia Facultad.

Por otra parte, la Escuela Universitaria de Enfermería organizó distintas sesiones con la participación de las Profs. M.^a Teresa Piulachs Directora de la Escuela Universitaria de Enfermería del Hospital de la Santa Cruz y San Pablo de Barcelona, y Juana Jara, del mismo Centro; Purificación Berrio, Directora de la Escuela Universitaria de Enfermería

del Hospital de Navarra, y María Llovet, de la Escuela «Roger de Lauria», de Barcelona.

Cabe también mencionar, entre las actividades científicas, las conferencias y cursos impartidos por Profesores de esta Universidad en otros Centros docentes. Durante los meses de febrero y marzo, el Prof. L. Polo dictó un curso sobre Teoría de la Comunicación en el Instituto Panamericano de Humanidades (México); la Prof. C. García Gainza dio una conferencia en el Instituto de Investigaciones Estéticas de la Universidad Nacional Autónoma de México; el Prof. F. González Ollé impartió un curso sobre Filología española en la Universidad de Estudios Extranjeros de Kyoto (Japón) y otro sobre «Aspectos Sociales de la Historia de la Lengua Española» en la Universidad de Asunción (Paraguay); el Profesor J. Cruz Cruz pronunció una conferencia en la Facultad de Filosofía y Letras de Essen, y el Prof. M. Urabayen fue invitado por el International Institut für Journalisten de Berlín para dictar seis conferencias en el pasado mes de abril.

Finalmente, quiero dejar reseñado que la participación de los Profesores de las diversas Facultades y Escuelas en Congresos y reuniones científicas celebrados fuera del ámbito de esta Universidad ha sido numerosísima. Lógicamente, conforme se desarrolla la Universidad, este tipo de relaciones, tan fecundas desde todos los puntos de vista, se incrementa año tras año. Por este motivo, de igual modo que en Memorias anteriores, sólo mencionaré una parte muy pequeña de las reuniones científicas en las que han intervenido docentes de esta Universidad. Señalaré en primer lugar la participación del Excmo. Sr. D. Alfonso Nieto en la VII Asamblea General de la Conferencia de Rectores y Vicecancilleres de Universidades Europeas, que tuvo lugar en Helsinki del 13 al 17 de agosto.

Por la Facultad de Derecho, los Profs. Lejeune y González tomaron parte en el «X Congreso de la Associazione per la Difesa Sociale», celebrado en San Remo el pasado mes de octubre; el Prof. Lombardía desarrolló una ponencia sobre «El procedimiento de revisión del Concordato en España» en el Simposio sobre «Mutamenti Istituzionali e dinamica con-

cordataria in Italia ed in Spagna» organizado por la Facultad de Jurisprudencia de la Universidad de Parma, y asistió, junto con el Prof. Fornés, a la reunión internacional sobre el tema «Il matrimonio oggi», que tuvo lugar en la Universidad Católica de Milán los días 9 y 10 de abril; el Prof. de la Cuesta asistió en Bonn a la reunión convocada por la Fundación Konrad Adenauer para el estudio y discusión de la situación actual de la enseñanza universitaria en la República Federal; los Profs. Hervada, Santos y Llano participaron en el IX Congreso Mundial de Filosofía del Derecho, desarrollado en Basilea a finales de agosto.

De la Facultad de Medicina, los Profs. Cañadell y Beguiristain acudieron al XIV Congreso Mundial de la Sociedad Internacional de Cirugía y Traumatología en Kyoto, y el primero también asistió al curso de Osteosíntesis que tuvo lugar en Buenos Aires; los Profs. Herranz y Santiago fueron invitados oficialmente al LXXV Congreso de Educación Médica de la American Medical Association, que tuvo lugar en Washington. En julio último, los Profs. Santiago, López Moratalla y otros colaboradores, presentaron en el XI Congreso Internacional de Bioquímica de Toronto interesantes comunicaciones sobre el mecanismo molecular de la fosforilación oxidativa. Por la Facultad de Farmacia, los Dres. Monge y Palop asistieron al Congreso Mundial de Química Heterocíclica, celebrado en Tampa (Florida) también el pasado julio. El Dr. Sánchez Díaz presentó una comunicación del Departamento de Fisiología Vegetal en la I Reunión Internacional de la Federación de Sociedades Europeas de Fisiología Vegetal mantenida en Edimburgo (Gran Bretaña).

De la Facultad de Filosofía y Letras, el Prof. Vázquez de Prada participó en el Coloquio Internacional sobre el Tercer Centenario de la Paz de Nimega, celebrado en la propia ciudad de Nimega (Holanda); las Profs. Castillo, Fernández y Blázquez, presentaron comunicaciones en la Primera Reunión Gallega de Estudios Clásicos, celebrada en Santiago de Compostela; la Prof. Castillo dictó también un curso de cinco lecciones sobre «Elementos tradicionales en la poesía épica» y «Temas, tipos y recursos en la Comedia Romana» en la Universidad Menéndez y Pelayo de Santander; los Profs. Dawid y Milner asistieron al Congreso Internacional IATFL, en Polonia, sobre técnicas de la enseñanza del idioma inglés.

Asimismo, de la Escuela de Arquitectura, el Prof. Adam Kaas acudió al Congreso de la Federación Internacional para la Vivienda y Planificación Urbana, celebrado en Hamburgo; el Prof. Lahuerta intervino el pasado mes de mayo en la XX Asamblea del Comité Eurointernacional de Hormigón, que tuvo lugar en Roma; el Prof. L. Gil Nebot organizó en La Coruña la I Reunión anual de la Asociación Española de Ingeniería y Arquitectura Hospitalaria, y acudió al XXI Congreso de la Federación Internacional Hospitalaria, desarrollado en Oslo en el mes de junio.

En cuanto a Profesores de la Facultad de Ciencias de la Información, cabe señalar la participación del Dr. E. López-Escobar en el Congreso de la International Association of Mass Communication Research en Varsovia, y del 27 de abril al 8 de mayo en el International Cultural Indicators Workshop, celebrado en la Universidad de Pennsylvania; el Doctor J. A. Giner fue invitado como ponente en el Seminario Internacional de la American Newspaper Publishers Association (ANPA), que tuvo lugar en Boston del 22 de abril hasta el 24 de junio y asistió a la conferencia anual de la American Association for Public Opinion Research.

En lo que se refiere a los Profesores del Instituto de Estudios Superiores de la Empresa, el Prof. Nuño asistió a la II Reunión Internacional de Instituciones de Adiestramiento, organizada por el Economic Development Institute del Banco Mundial, que tuvo lugar en la sede del CENDEC de Brasilia, donde presentó un documento sobre «Instituciones Privadas de Adiestramiento», y a la 8.ª Reunión anual de la European Foundation for Management Development, celebrada en Estocolmo, con el título genérico «Structural changes in European Business and the role of Management Development»; presentó al Congreso de la Petita i Mitjana Empresa de Catalunya el documento «Sectors de gran incidència de les petites i mitjanes empreses», y al Eighth European Small Business Seminar, dedicado a «Business Environment and Public Policy: Opportunities and Problems for the Small Enterprise» la comunicación «Environment, Textile and Industrial Policy in Spain»; el Prof. Farrán asistió al Seminario sobre Administración Rural, organizado por CLADEA en Medellín (Colombia), al Seminario «Channels of Distribution and Public Policy», organizado por el European Institute for Advanced Studies in

Marketing, en Cergy (Francia), donde presentó el documento «The present structure of the channels of distribution in Spain» y al Seminario de Agri-Business, celebrado en la Harvard Business School. Los Profesores Pérez López y Vázquez-Dodero dirigieron un Seminario sobre el método del caso para 20 Profesores del CEPADE, en la ciudad de Córdoba (Argentina). El Prof. Miguel Angel Gallo visitó la Escuela de Negocios de Valparaíso (Universidad Técnica Federico Santa María), en Viña del Mar (Chile), prestando su asesoramiento para el diseño final de un programa de postgraduados. El Prof. Codina asistió a la 5.ª Reunión de la European Finance Association, celebrada en Bérgamo (Italia), donde presentó el documento «Ex-ante and ex-post analysis of the firm with an empirical application to the Crude Oil Producers and Textiles Apparel Manufacturers». El Prof. Palacios asistió en Bruselas a la Comisión V del Congreso Europeo de Analistas Financieros, donde presentó el trabajo «Applying the methodology on the Spanish Stock Market». El Prof. Barto Roig asistió al Annual Meeting del European International Business Association (EIBA), celebrado en Dormund (Alemania), donde presentó el documento «Research in International Business. An Evaluation». Los Profesores Ballarín y Rosanas asistieron al Second Congress of the European Accounting Association, celebrado en Colonia (Alemania), presentando el Profesor Ballarín el documento «Controllability, fairness and goal congruence as criteria for designing management control systems: A methodological analysis». El Prof. Andreu asistió en Roma al Seminario organizado por el National Research Council (NRC) bajo el título «New structures and strategies for information with special regard to small and medium sized firms». El Prof. Dionis asistió al Seminario organizado en Madrid por Management Centre Europe y la Asociación para el Progreso de la Dirección (APD) bajo el título «La Dirección de la empresa en la década de los 80». Por último, el Prof. Sandalio Gómez asistió en representación del IESE a la XIV Asamblea anual de CLADEA, que tuvo lugar en la Universidad de Chile del 17 al 20 de junio pasado.

En fin, los Profesores de la Facultad de Teología D. José Orlandis y D. Domingo Ramos asistieron en Atenas, del 10 al 17 de septiembre, a la Autorenkonferenz für Konzilliengeschichte, y D. Lucas Francisco Mateo-Seco y D. José Luis Illanes al IV Encuentro Obispos-Teólogos, celebrado en Madrid el pasado mes de abril.

FORMACION PERMANENTE

Al igual que en cursos anteriores han sido muy numerosas las actividades universitarias encaminadas a impartir distintos programas de formación permanente que permiten mantener un contacto habitual con los graduados y los distintos profesionales, favoreciendo la beneficiosa comunicación e intercambio Universidad-sociedad. De un modo especial merece destacarse la labor que en este ámbito educativo realizan, de un modo particularmente intensivo, el Instituto de Estudios Superiores de la Empresa y el de Ciencias de la Educación.

Convencidos de la necesidad de la formación permanente, 2.499 hombres de empresa, Miembros del IESE, están inscritos en el Programa de Continuidad que se ha desarrollado en la sede del Instituto en Barcelona y en los Grupos Regionales. Así, se han celebrado 19 reuniones generales en Barcelona, 9 en Sevilla-Jerez, 7 en Zaragoza, 4 en Palma, 14 en Madrid, y 11 en Valencia. También se han celebrado 8 seminarios en Barcelona, 1 en Madrid, 13 en los Estados Unidos de América, y 1 en Finlandia y Rusia.

Bajo el lema «Economía y Sociedad», se celebró en Barcelona la XVIII Asamblea de la Agrupación de Miembros del IESE, a mediados del mes de octubre de 1978. Miembros de todas las promociones, de diversas provincias españolas, se reunieron los días 13 y 14 del citado mes. En sus sesiones tomaron parte los Profs. Harry Hansen, de la Harvard Business School, Director del IMEDE (Lausanne); Félix Huerta, del IESE y de la Universidad Politécnica de Madrid; el Dr. Ettore Massaccesi, Presidente de Alfa Romeo; Prof. Paul W. McCracken, de la Universidad de Michigan, Presidente del Comité de la OCDE sobre la inflación y el desempleo; Prof. Enrique Fuentes Quintana, Asesor Económico del Presidente del Gobierno; Prof. José Ramón Álvarez Rendueles, Gobernador del Banco de España; Prof. Juan José Toribio Dávila, entonces Director General de Política Financiera del Ministerio de Economía; el Conseller d'Economia de la Generalitat de Catalunya, Joan Josep Folchi i Bonafonte; M. Gustave Thibon, filósofo, Gran Premio de Literatura de la

Academia Francesa, y el Prof. Eugeen De Jonghe, de la Universidad de Lovaina.

Por otra parte, 322 empresarios han seguido los Programas de Perfeccionamiento que organizó el IESE: 74 altos directivos —un grupo en Barcelona y otro en Madrid— siguieron el Programa de Alta Dirección de Empresas (PADE); 132 Directores generales siguieron el Programa de Dirección General (PDG) desarrollado en tres grupos: en Barcelona, Madrid y Andalucía; y 75 Directores departamentales, en Barcelona, el de Desarrollo Directivo (PDD). El IESE ha desarrollado también un Programa de Alta Dirección de Empresas en Buenos Aires, bajo el patrocinio de la Asociación Civil de Estudios Superiores de la República Argentina, con 41 participantes.

A su vez, el Instituto de Ciencias de la Educación desarrolló el pasado curso 47 programas, 28 de los cuales tuvieron lugar en su propia sede. Del conjunto de programas, 19 fueron de «Orientación familiar» —10 en Pamplona, 4 en Sevilla, 1 en Jaén, 1 en Algeciras, 1 en Barcelona, 1 en Las Palmas, 1 en México—, con 747 participantes; 16 de «Proceso educativo» —todos en Pamplona—, con 845 participantes; 3 de «Proceso directivo» —2 en Pamplona, 1 en Las Palmas—, con 152 participantes, y 9 de «Proceso educativo», en colaboración con otros Centros de la Universidad a los que se hará una referencia más detallada. La formación permanente del Instituto de Ciencias de la Educación se ha extendido el pasado curso a más de dos mil educadores.

Los programas de formación permanente organizados por los demás Centros se sucedieron durante el curso de modo prácticamente continuo. Entre las actividades desarrolladas por la Facultad de Medicina y la Clínica Universitaria, cabe resaltar el I Curso de Estimulación Precoz para Técnicos del SEREM, que contó con la asistencia de medio centenar de especialistas y fue clausurado por D. Rafael Fernández Sedano, Director General del SEREM. También es preciso mencionar el curso de Retinopatía Diabética, organizado por el Departamento de Oftalmología, en el que intervinieron los Dres. J. C. Pastor, Y. Terkawi, F. Eder, E. Moncada, J. J. Noguera y G. Corcostegui; el II Curso de Actualizaciones Dia-

betológicas (Lucha Antidiabética), elaborado por el Departamento de Endocrinología y Metabolismo, así como el Curso Teórico-Práctico de Diagnóstico Inmunológico en Alergología, que, bajo la dirección de los Dres. W. Gronemeyer y A. Oehling, tuvo lugar del 7 al 11 de mayo, con la peculiaridad de que se impartió en lengua alemana, en atención a que el curso reunía a 38 especialistas pertenecientes a la «Ärztliche Arbeitsgemeinschaft für angewandte Allergologie».

A finales de octubre, organizado por la División de Filosofía, comenzó en la Facultad de Filosofía y Letras, un Seminario para Profesores de Filosofía en BUP y COU, siguiendo la pauta marcada por la División de Geografía e Historia que imparte anualmente un Curso de Perfeccionamiento de Licenciados en sus disciplinas.

En el mes de noviembre, en la Escuela de Bibliotecarias se desarrolló un Curso de Organización Administrativa de Archivos, Bibliotecas y Museos; y la Escuela de Ingenieros Técnicos Industriales, dependiente de la Excma. Diputación Foral y de esta Universidad, ofreció a los profesionales de la Ingeniería, graduados y alumnos del último curso, un Programa de Mantenimiento de Plantas Industriales, dirigido por D. Emilio Lezana.

El día 15 de enero comenzó el Programa de Graduados Latinoamericanos en medios de comunicación social, que este año alcanzó su novena edición. Asistieron 23 profesionales de prensa, radio y televisión de 8 países: Argentina, Brasil, México, Colombia, Perú, Bolivia, Ecuador y Paraguay. El programa se desarrolló ininterrumpidamente hasta el mes de junio, concluyendo con un viaje de estudios, entre los días 13 y 23 de junio, en el que los participantes visitaron las principales entidades periódicas de París y Londres. Con esta promoción, son ya 165 los profesionales latinoamericanos que han cursado este Programa en la Facultad de Ciencias de la Información.

Desde el 16 de enero hasta el mes de junio, se ha desarrollado en la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de San Sebastián un Curso

de Ingeniería Ambiental, en el que han participado 60 profesionales. En el Curso, patrocinado por la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Guipúzcoa, y por el Colegio de Ingenieros Industriales de Alava, Guipúzcoa y Navarra, se impartieron un total de 204 horas de clase; los Ministerios de Universidades e Investigación y de Industria y Energía concedieron a los participantes, tras la oportuna evaluación de sus conocimientos, el título de Diplomado en Ingeniería Ambiental. Intervinieron cuarenta profesores y profesionales en el equipo docente del Curso, cuya coordinación y dirección técnica corrió a cargo de D. Jaime García de las Heras, D. Antonio López Echeverría y D. Alberto Lázaro Abaurre.

Organizado por el Centro de Estudios sobre la Responsabilidad Social de la Iniciativa Privada, el Prof. Dr. Antonio Millán Puelles dictó un curso titulado «Diez lecciones sobre el Poder», desarrollado en dos ciclos durante los días 25 al 27 de enero y 22 al 24 de febrero, que contó con una nutrida asistencia de Profesores de las Facultades de Derecho y Filosofía y Letras y alumnos de últimos cursos.

A finales de abril, la Escuela Técnica Superior de Arquitectura, que había celebrado los días 12 y 13 de enero su I Reunión de Graduados, inició unas Jornadas Técnicas de la Edificación, con objeto de dar a conocer aspectos relativos al proyecto, ejecución y control de estructuras de los edificios, entre arquitectos, ingenieros, constructores y cuantos profesionales intervienen en la edificación. Las Jornadas se desarrollaron hasta el mes de junio, en siete sesiones, con una serie de conferencias monográficas a cargo de D. Ignacio Vallado, D. Javier García de Leaniz, D. José Luis Santa Eulalia, D. Carlos Alvarez Peñalba, D. Adolfo Delibes, D. Javier Alonso Gómez y D. Jerónimo Lozano, seguidas de un coloquio técnico moderado por diversos Profesores de la Escuela. Asimismo, a finales de mayo, en la Escuela de Arquitectura, con la colaboración de Sercometal, tuvo lugar un ciclo de ocho conferencias sobre «La construcción metálica actual».

Al mismo tiempo, en la Facultad de Farmacia se celebró el I Curso de Fitoterapia para Farmacéuticos, que contó con la asistencia de 120 profe-

sionales españoles, muchos de ellos graduados en la propia Facultad. Cabe destacar la participación en este curso del Prof. Valnet, Presidente de la Sociedad Francesa de Fitoterapia y Aromaterapia, y de los Profs. Jacob y Pelleguer, Agregados de la Universidad de Montpellier.

Los días 5 y 6 de mayo, la Facultad de Ciencias de la Información celebró las IV Jornadas de Estudio para antiguos alumnos, que congregaron a 185 profesionales de la información. Entre los diversos actos de las Jornadas, es preciso mencionar la conferencia del Prof. Dr. Alejandro Llano acerca del «Diagnóstico de una sociedad en cambio», y la mesa redonda sobre «Periodismo polémico: las encuestas de opinión pública», en la que participaron D. Jorge J. Miguel, D. Eduardo Moreno, D. Carlos Salvador y D. Juan Antonio Giner.

El día 15 de mayo finalizó la primera fase del Curso de Aplicaciones Neumáticas que, con una duración de 40 horas, se desarrolló durante los meses de marzo, abril y mayo en la Escuela de Ingeniería Técnica Industrial. Asistieron 60 graduados y técnicos de diversas empresas de la región.

Como en años precedentes, las actividades de formación permanente fueron muy intensas durante el verano. Así, el Departamento de Pastoral y Catequesis de la Facultad de Teología organizó la XV Semana Pastoral del 6 al 10 de agosto, cuyo tema central fue «María en la Teología y en la Catequesis», en la que intervinieron como ponentes los Profs. Pedro Rodríguez, Gonzalo Aranda, Laurentino María Herrán, José Antonio Abad, Jesús Sancho, Luciano Gómez Antón y Jesús Polo. La sesión de clausura de la Semana corrió a cargo del Excmo. y Revmo. Sr. D. Elías Yanes, Arzobispo de Zaragoza. El mismo Departamento, con la colaboración del Instituto de Ciencias de la Educación, ofreció otros cuatro cursos, dos para sacerdotes encargados de la programación del área de formación religiosa en los Centros de BUP —«La formación religiosa en el BUP»— y para aquéllos que trabajan en el ámbito de la catequesis parroquial —«La catequesis en la parroquia»—, y dos para seglares: el primero de éstos, dirigido a profesores de las dos etapas de EGB —«La formación religiosa en la EGB»— y el segundo —«La Virgen en la catequesis y en la vida cristia-

na»— para seglares que trabajan en el ámbito de la educación catequética familiar o parroquial.

Por otra parte, la Facultad de Ciencias, dentro del Plan Nacional de Perfeccionamiento de Profesores, desarrolló del 27 de agosto al 2 de septiembre el Primer Curso de Actualización en Ciencias Naturales para Profesores de BUP y COU, cuya área principal de estudio fue «Biología celular y del desarrollo». A su vez, la Facultad de Teología ofreció el Curso de Actualización Teológica para Sacerdotes, que este año alcanzó su décima edición, centrándose en el tema «Antropología y Teología». Contó con la intervención de Profesores de Filosofía, Ciencias Biológicas y de diversas disciplinas teológicas.

La Escuela Universitaria de Enfermería celebró un «Seminario de Ciencias de la Enfermería», con ocho sesiones y 30 participantes —médicos y enfermeras—. Además, un total de cien graduadas ha seguido las especialidades de Obstetricia, Fisioterapia, Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Psiquiatría, Quirófano, Pediatría, Medicina Interna, Cirugía General y Análisis Clínicos. Por otra parte, formando parte de la asignatura de Salud Pública, la Escuela programó dos cursos de Instrucción Sanitaria Rural, que tuvieron lugar en Navarra y zonas limítrofes, siguiendo la experiencia de años anteriores.

La Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial celebró del 12 al 14 de septiembre las II Jornadas de Información sobre la utilización de las máquinas-herramienta con control numérico, en las que participaron algunos Profesores de Escuelas Profesionales, varios Ingenieros Técnicos Graduados en la Escuela, y alumnos de último curso.

Por último, hace apenas una semana, dio comienzo el IV Curso de Actualización en Derecho Canónico, que consta de cuatro fases diferentes. Las dos primeras están dedicadas al estudio de los recientes Acuerdos entre la Santa Sede y el Estado español, y las dos restantes a las técnicas de investigación científica.

VISITANTES

Año tras año, como consecuencia del desarrollo de las actividades científicas mencionadas, se acrecienta el número de profesores, especialistas e investigadores que nos honran con su visita para impartir alguna clase, pronunciar una conferencia o formar parte de los tribunales que juzgan las tesis de quienes aspiran al grado de Doctor. Hasta ahora he citado a algunos de ellos, y mencionaré a continuación, sin pretensiones de exhaustividad y pidiendo disculpas por las omisiones en que sin duda incurriré, a algunos otros a quienes tuvimos el gusto de recibir.

Visitaron la Facultad de Derecho los Profs. Alfonso García Gallo y Juan Manzano, de la Universidad Complutense de Madrid; Joaquín Salcedo, de la Facultad de Derecho de San Sebastián; Andrés Ollero, de la Universidad de Granada; Antonio García de Pablo, de la Autónoma de Madrid, e —invitado por el CERSIP— el Excmo. Sr. D. Mariano Navarro Rubio, que desarrolló una conferencia en el Colegio Mayor Aralar sobre «La crisis del orden socio-económico: solución empresarista».

De igual modo, la Facultad de Medicina recibió al Dr. Rafael de la Plaza, Director del Centro de Quemados y Cirugía Plástica de la Cruz Roja de Madrid, que pronunció dos conferencias de su especialidad; al Dr. J. Vigaray, Jefe del Departamento de Alergología del Hospital Clínico de Madrid, que disertó sobre «Enfermedades alérgicas de los vasos»; al Dr. J. M. Kreisler, Jefe del Departamento de Inmunología de la Clínica Puerta de Hierro, que habló acerca de la «Inmunología de la transplatación». Pronunciaron también conferencias los Dres. J. Prieto, de la Universidad de Santiago, sobre «Varices esofágicas sangrantes»; Quero Jiménez, del Centro Especial Ramón y Cajal de Madrid, sobre «Clasificación de las cardiologías congénitas»; Moreto Canela, Jefe del Servicio de Endoscopia de la Ciudad Sanitaria «Enrique de Sotomayor» de Bilbao, sobre «Métodos radiológicos directos para el estudio de las vías biliopancreáticas», y dentro de un ciclo de Endocrinología, los Dres. Oriol Bosch, Decano de la Facultad de Medicina de la Complutense, y E. Mancheño Rico, Profesor de esa misma Facultad, sobre «Acciones extramamarias de la prolactina y su regulación» e «Hipertensión arterial hormonal», respectivamente.

Por otra parte, acudieron a la Facultad de Medicina, para formar parte de tribunales de tesis doctorales, los Prof. Dres. Perianes Carro, de la Universidad Autónoma de Madrid; López Borrasca, de la de Salamanca; Bedoya González, de la de Sevilla; del Río, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas; Nalda, de la Universidad de Barcelona; de las Mulas, de la de Sevilla (Cádiz); Sancho, de la de Zaragoza; González Castro, de la Complutense; Reinoso Suárez, de la Autónoma de Madrid; González Barrón, de la de Sevilla; Figuera Aymerich, de la Autónoma de Madrid y Chuliá Campos, de la de Valencia.

También la Facultad de Filosofía y Letras recibió la visita de numerosos Profesores: el Prof. Dr. Vicente José González García, de la Universidad de Oviedo, dio una conferencia sobre «Roncesvalles: escenario de dos batallas, fuente de dos tradiciones épicas»; D. Ignacio Barandiarán, de la Universidad de Santander, disertó sobre «Arte mueble paleolítico»; D. Francisco Rodríguez Adrados, de la Universidad Complutense, impartió un breve curso de «Teatro Griego»; D. Luis Suárez Fernández, de la Autónoma de Madrid, pronunció una conferencia sobre «Cómo y por qué fue reina Isabel la Católica»; Mr. Abraham Bengio, Director del Instituto Francés de Barcelona, habló acerca de «Voltaire contre Rousseau: Question d'humeur ou question de principes»; D. Angel Losada dio una conferencia sobre «Antecedentes del "buen salvaje" en Rousseau»; D. Jesús García López, de la Universidad de Murcia y Extraordinario de esta Universidad, impartió un curso de ocho sesiones en torno a las relaciones entre lógica y metafísica; y D. Víctor García Hoz, de la Complutense, dictó diez lecciones sobre «Metodología experimental en Pedagogía». Tomaron parte en el Seminario de Profesores de la Sección de Filosofía, los Profs. Javier Ordóñez y Carmen Mataix, ambos de la Universidad Complutense de Madrid, que disertaron acerca de «El concepto de probabilidad y su aplicación en la física contemporánea» y «La estructura de las revoluciones científicas», respectivamente. La Facultad recibió también al Prof. André Clement, Decano de la Facultad Libre de Filosofía Comparada de París, que dio una conferencia y mantuvo una sesión de trabajo con los Profesores sobre organización académica de ambos Centros.

Con motivo de un ciclo sobre literatura y arte polacos, desarrollado

en el Instituto de Artes Liberales a finales de mayo, impartió dos conferencias el escritor polaco José Lobodowski.

La Facultad de Ciencias de la Información, con ocasión del programa «La información audiovisual en Europa», ha sido visitada por un gran número de profesionales de la información de diversos países. Así, del 15 al 19 de enero, se desarrolló la «Semana con la BBC», en la que intervinieron Mr. Andrew Mango, director del Servicio de la BBC para el Sur de Europa; Mr. Peter Brooks, director de Noticias Extranjeras; Mr. Colin Macintyre, director del Servicio Ceefax; Mr. George Hills, ex-director de los servicios español e hispanoamericano; Mr. George Carey, director de Noticias de Televisión; Mr. Gordon Martin, corresponsal diplomático; Mr. John Hoban, director de Relaciones exteriores (Europa) y Mr. Derek Couvell, Agregado de prensa de la Embajada Británica en España. De modo semejante, del 5 al 9 de marzo se organizó la «Semana de la información audiovisual en Alemania Federal, Austria, Suiza y Luxemburgo» con la participación de los profesionales Dietrich Schwarzkopf, director de Programación de la Primera Cadena Alemana (ARD) y de la Radiotelevisión de Baviera; Günter Pipke, director de la Radio del Norte de Alemania (NDR, Kiel); Walter Erasmy, redactor-jefe de los Informativos de la WDR; Frank Elstner, director de la sección alemana de Radio-Télé-Luxembourg; Prof. Dr. Markus T. Drack, director del Departamento de Documentación de la Radiotelevisión Suiza y Profesor del Instituto de Ciencias de la Comunicación de Friburgo; Prof. Dr. Karl Holzamer, fundador y ex-director general de la Segunda Cadena de la Televisión Alemana (ZDF) y Profesor de la Universidad de Maguncia, y Volker von Hagen, director adjunto de los Servicios Informativos y director de Programación de la ZDF. Finalmente, los días 8, 9 y 10 de mayo se desarrolló un ciclo sobre «La Empresa Informativa en Alemania Federal», en el que intervinieron el Prof. Dr. Heinz J. Kiefer, director del Ruhr Institute de Essen; Franz Würdemann, director del Centro de Formación Permanente de la Primera y Segunda Cadenas de Televisión Alemana, y Günter Grotkamp, editor del grupo de periódicos Westdeutsche Algermaigne Zeitung (WAZ). Además, durante los meses de marzo y mayo visitaron la Facultad D. Vicente Chiarello, Agregado Cultural de la Embajada de Estados Unidos en España; D. Ginés Garrido, director de Sofemasa; D. Jacinto Jiménez Eguizábal, director de la Oficina de Justificación de la Difusión; D. Jesús Carnicero, asesor de prensa del

Ministerio de Trabajo; y los Profs. Dres. Denis McQuail, de la Universidad de Amsterdam; Francis Balle, director del Instituto Francés de Prensa, y Aquilino Polaino, de la Universidad Complutense de Madrid. Por otra parte, con motivo del Programa para Graduados Latinoamericanos, los participantes pudieron cambiar impresiones con Mons. José María Cirarda, Arzobispo de Pamplona, y con Mons. Emil Stehle, director de la Bischöfliche Aktion Adveniat.

De igual modo, la Facultad de Farmacia recibió a los Profs. Dres. J. del Río y J. A. Fuentes, del Instituto de Química Médica del C.S.I.C.; el Dr. Parsons, de Fisiología de la Universidad de Oxford; el Dr. Mitjavilla, de la Universidad de Toulouse; los Dres. E. Sellés y M. Gómez Serranillos, de la Complutense de Madrid; los Profesores M. Marlier, Presidente de la Sección de Plantas medicinales de la U.T.I.P. de París; N. Díaz, Jefe de Servicio de la Dirección General de Farmacia y Medicamentos; A. Cañas, del Chelsea College de Londres; Dr. A. González González, de la Universidad de La Laguna; Dr. Juan Bosch, de la Central de Barcelona; Dr. J. Juliá, del Instituto Químico de Sarriá, y Dr. E. Meléndez Andreu, de la Universidad de Zaragoza. La Facultad de Ciencias recibió además a los Profesores Dres. D. Matías Mayor López, de la Universidad de Oviedo; D. Cruz Casas Sicart, de la Universidad de Barcelona; D. Angel Hoyos de Castro, de la Complutense de Madrid, y D. José Aguilar Ruiz, Agregado de la Universidad de Granada.

Visitaron la Escuela de Arquitectura los Profs. Dres. Vicente Cudós, de la Universidad Politécnica de Madrid; D. Carlos Martínez Lasheras, de la Politécnica de Valencia; D. José Antonio Coderch, de la de Barcelona; y los profesionales D. Emilio Villamor, D. Alfonso García Pomelo, D. Elías Llamazares, D. Ernesto Ema, D. Carlos Molina y D. Jesús Eguiguren.

Al Instituto de Estudios Superiores de la Empresa acudieron, entre otros, D. Sixto Alvarez Melcón, Subdirector General de Régimen de Empresas del Ministerio de Hacienda; D. Julio Banacloche, Subdirector General en la Dirección General de Tributos; D. Francisco Botella, Subdi-

rector General de Relaciones Agrarias Internacionales; D. José Luis Ce-
 rón, Presidente de la Comisión Económica de la CEOE; D. Carlos Díaz
 Huder, Consejero Comercial en Varsovia; D. Ramón Drake Drake, Subdi-
 rector General de Impuestos Directos; el Prof. Willian A. Dymsha, Gra-
 duate School of Business Administration, Rutgers University, New York
 (U.S.A.); el Prof. Wilbur B. England, de Harvard University; D. Carlos
 Ferrer Salat, Presidente de la CEOE; D. H. J. Glaesner, Director General
 del Servicio Jurídico del Consejo de Ministros de las Comunidades Euro-
 peas; el Prof. Pierre Goetschin, de IMEDE (Suiza); D. Agustín Hidalgo
 de Quintana, Subsecretario del Ministerio de Comercio; el Prof. Mel Hor-
 witz, de Harvard Business School; D. Ricardo Hueso Chercoles, Delegado
 de Hacienda de Madrid; D. José M.^a Jerez, Director General de Política
 Comercial; el Prof. F. Kelleher Riess, Graduate School of Business Admi-
 nistration, Tulane University, New Orleans (U.S.A.); el Prof. Michiel R.
 Leenders, University of Western, Ontario; D. René Lenoir, Encargado
 de misión por el Presidente de la República Francesa; D. Luis M.^a Linde,
 Secretario General Técnico del Ministerio de Comercio; D. José Lostao
 Camon, Ex-Presidente del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias
 (INIA); el Prof. Mitch Maidique, de Harvard Business School; D. Franco
 Milano, de la Dirección General de Asuntos Agrícolas de las Comunidades
 Europeas; el Prof. William A. Mindak, Graduate School of Business Admi-
 nistration, Tulane University, New Orleans; D. Francisco Javier del Moral
 Medina, Subsecretario de Economía; D. Ernest N. Morial, Alcalde de New
 Orleans (U.S.A.); Lord Normanton, Presidente de la Federación Tex-
 til Internacional, Miembro del Parlamento Británico y del Parlamento
 Europeo; D. John Peters, Encargado de la Oficina especializada en
 acuerdos interempresas, de la Comisión de las Comunidades Europeas;
 D. José Luis Prados, Inspector Financiero y Tributario del Ministe-
 rio de Hacienda; D. Matías Rodríguez Inciarte, Secretario General
 Técnico del Ministerio para las Relaciones con las Comunidades Euro-
 peas; D. José Manuel Rodríguez Molina, Jefe del Gabinete Técnico del
 Ministro de Agricultura; D. José M.^a Roig Gironella, Delegado de Ha-
 cienda de Barcelona; D. Fernando Somoza, Director General del Instituto
 Nacional de Empleo; el Prof. Robert B. Stobaugh, de Harvard Business
 School; el Prof. Eduard C. Strong, Graduate School of Business Adminis-
 tration, Tulane University, New Orleans; D. Emilio Tato López, Inspector
 Jefe de Zona y Subdelegado de Inspección de Hacienda de Barcelona; y

el Prof. Dr. D. José Manuel de la Torre, Catedrático de la Universidad de Barcelona.

Durante el mes de octubre, con ocasión del III Curso de Actualización, visitaron la Facultad de Derecho Canónico Mons. León del Amo, Auditor jubilado de la Rota Española; Mons. Rufo Ayestarán, Provisor de la Archidiócesis de Pamplona; Mons. Feliciano Gil de las Heras, Auditor de la Rota Española; Mons. Fernando Loza, Provisor de la Diócesis de Logroño; Dr. Rafael Navarro Valls, Agregado de la Universidad Complutense; Mons. Vicente Subirá, Provisor de la Archidiócesis de Valencia; y D. Bernardo Herráez Rubio, Vicesecretario para asuntos económicos de la Conferencia Episcopal Española. Finalmente, la Facultad de Teología recibió, en el mes de abril, además de a los mencionados anteriormente, a los Profs. Dres. D. Juan Bautista Torelló; D. Alberto de la Hera, Vicerrector de la Complutense de Madrid; D. Jesús Ballesteros y D. Javier Lucas, de la Universidad de Valencia; D. José Antonio Abad y D. José Antonio Sayes, ambos Profesores de la Facultad de Teología del Norte de España (sede de Burgos) y D. Evencio Cófreces, del Seminario diocesano de Toledo.

OTRAS ACTIVIDADES

Más allá del ámbito estrictamente académico, el elenco de actividades desarrolladas durante este curso para padres de alumnos, graduados, docentes y empleados es realmente muy extenso. Sólo quiero dejar anotado el interés creciente que han despertado en las diversas Facultades las sesiones de trabajo mantenidas con los padres de los alumnos, así como la nutrida asistencia de familias y amigos a las fiestas de graduación que se han celebrado en muchos Centros.

También citaré por su importante repercusión el nuevo impulso que ha recibido, por parte de la Universidad y de la Asociación de Amigos, la atención de los graduados y su participación y colaboración de maneras muy diversas en la vida de los Centros, donde realizaron sus estudios.

Igualmente han sido numerosas las actividades desarrolladas para el personal no docente. Entre las sesiones culturales e informativas impartidas, cabe destacar las siguientes: «Ley natural, democracia y cultura», a cargo del Prof. D. Javier Hervada; «Virus y cáncer», por la Prof. D.^a Natalia López; «Los servicios que prestan las entidades de crédito», sesión informativa que corrió a cargo de D. Enrique Gordejuela, Jefe de Producción de la Caja de Ahorros de Navarra, de D. Lucio Hormigos, Director del Banco Popular Español, y de D. Fidentino Pastor, Director del Banco Hispano Americano; «¿Qué es una Constitución?», por el Prof. D. Amadeo de Fuenmayor; «Investigación del control genético de enfermedades», por el Prof. D. Alvaro del Amo; «*Redemptor Hominis*, primera Encíclica de Juan Pablo II», por el Prof. D. José Luis Illanes.

Una mención especial requiere el Concurso de Belenes y la fiesta de Reyes en la Clínica Universitaria, preparados con la generosa dedicación e ilusión de las personas que trabajan en el Servicio de Compras. En esta ocasión la novedad ha sido el primer concurso de dibujos de Navidad para hijos de profesores y empleados que se vio muy concurrido y en el que fueron galardonados como ganadores Berta Sánchez y Luis Gutiérrez de Cabiedes.

En la vida de la Universidad, las actividades de la Capellanía ocupan un lugar relevante. Suelen reunir a autoridades académicas, profesores, alumnos, personas que trabajan en cualquier puesto de la Universidad, e incluso, a sus familias y amistades. Así, la tradicional Novena de la Inmaculada, las conferencias cuaresmales y los actos religiosos del mes de mayo contaron con la asistencia de muchos miles de personas. También fueron numerosísimos los asistentes a la Santa Misa, celebrada el pasado 26 de junio, en sufragio por el alma de Mons. Escrivá de Balaguer, Fundador de la Universidad, con ocasión del cuarto aniversario de su fallecimiento.

Quiero aludir también, aunque sea brevemente, a las actividades desarrolladas por A.D.U.N.A. a lo largo de este curso. En colaboración con la Federación del Deporte Universitario de Navarra, se celebró el XV Trofeo Rector. Se proclamaron campeones absolutos del trofeo el Club Deportivo ATS, en la categoría femenina, y El Sario, en la masculina.

En los Campeonatos Universitarios de España se alcanzaron una medalla de oro, cuatro de plata y cinco de bronce. Francisco Javier Chocarro, del Club Deportivo Arquitectura, obtuvo la medalla de oro en los Campeonatos de Natación en 400 metros estilos y consiguió, además, dos medallas de bronce en las modalidades de 400 metros libres y 200 metros estilos. Asimismo, el equipo de relevos ganó tres medallas de plata en 4 x 100 metros libres, 4 x 100 metros estilos y 4 x 200 metros libres, integrado por los nadadores Eduardo Gascó, Ignacio González, Santiago Quintero, Juan B. Irurtia y F. Javier Chocarro.

En pelota a mano, Julio Beretens consiguió la medalla de plata, y en la misma modalidad por parejas, alcanzó la de bronce el equipo compuesto por Ismael Osoz, Jesús Zúñiga y Alvaro Benito. En pala corta, el Club Deportivo Derecho, formado por Miguel Istúriz, Rafael Valdés y Julio Echarte, ganó otra de bronce; y en judo (pesos ligeros), Roberto Matorras, del Club Deportivo Medicina, obtuvo también este galardón.

Entre las actividades desarrolladas por el Club de Atletismo Universidad de Navarra (CAUN) merece destacarse como la mejor actuación deportiva el récord absoluto de España conseguido en salto de longitud con una marca de 6'14 m. por la atleta Teresa Iriarte.

Por otra parte, el Club Federado de Rugby de la Universidad de Navarra, después de un disputado torneo entre ocho equipos de Navarra y Vascongadas, ascendió a la segunda división nacional.

El día 2 de junio se celebró en el Campus el «VI Cross de profesores y personal no docente» sobre 5.000 metros, en el que participaron 22 corredores. Los vencedores en las diversas categorías fueron Isidoro Rasines, Gonzalo Herranz, Antonio Salvador, Juan José González, José Ramón Belouqui y Georges Char, este último proclamado vencedor absoluto. También se desarrolló el «III Cross Popular Universidad de Navarra. Deporte para todos», en el que participaron más de 100 personas de todas las edades.

Este curso se desarrolló, además, la segunda edición del Campeonato de fútbol-sala para profesores y empleados. Participaron diez equipos que compitieron a lo largo del año académico, con verdadera ilusión y entrega deportiva a sus colores, proclamándose vencedor el equipo del Departamento de Cardiología.

Por último, quiero mencionar brevemente la amplia actividad desarrollada por el Aula de Música, bajo la experta dirección de D. José Luis Ochoa de Olza, que ofreció doce conciertos a lo largo del curso. En particular, he de destacar el que tuvo lugar el 1.º de junio, con motivo del solemne acto de investidura de los nuevos Doctores. En cierta manera, este concierto —ya tradicional en nuestra Universidad— viene a ser el examen final del trabajo realizado por el Aula en cada año académico. En esta ocasión, merecieron la máxima calificación al interpretar «Drei vierstimmige Gesänge» de Haydn, «Drei Lieder» de Schubert, y siete composiciones de Gabriel Fauré —a cuyo estudio dedicó el Aula muchas horas de este curso—, finalizando con cuatro breves canciones eslovacas de Bela Bartok.

Como en años precedentes, la Dirección de Información de la Universidad convocó el IX Certamen Fotográfico, al que concurrieron un total de 103 fotografías. El primer premio fue concedido por el jurado a la fotografía titulada «Una brusca dulzura incontenible», cuyo autor resultó ser Angel Rodríguez Requena, de la Facultad de Medicina. También convocó la Facultad de Filosofía y Letras, con motivo de la festividad de su Patrono, el Concurso de Poesía y Cuentos, cuyos vencedores fueron Fernando Luis Chivite y Rosa Gomáriz, en poesía, y José Luis González, en prosa.

Por último, destacaré de entre las diversas actividades desarrolladas a lo largo del curso por los Colegios Mayores —cuya relación pormenorizada corresponde a sus memorias específicas— el ciclo de Mesas Redondas «Encuentros en la II Fase», celebrado en el Colegio Mayor Belagua, los días 21, 24 y 28 de noviembre. Participaron los Profs. Dres. Manuel Martínez Lage, Jacinto Choza Armenta y Esteban Santiago Calvo, que trataron el tema «¿Qué es la vida?»; Enrique Gutiérrez Ríos, Alfonso Nieto Tamargo y Antonio Monge Vega, sobre «Libertad y Ciencia»; y Leonardo Polo Barrena, Valentín Vázquez de Prada, Carlos Pereira Menaut y Alvaro

D'Ors Pérez-Peix sobre «¿Qué es el poder?»; intervino como moderador en todas ellas el Prof. Dr. Alejandro Llano Cifuentes. Sucedieron a este ciclo las Mesas Redondas sobre Relaciones Internacionales los días 25 de enero, 1, 6 y 15 de febrero, que contaron con la intervención como ponentes y moderadores de los Profesores Dres. José Luis Fernández Flores, Manuel Medina Ortega, Eloy Ruy Loba, Enrique Pecourt, Francisco Gómez Antón, Carlos Fernández Lerga, Angel Odériz, Pedro Uriz, Alberto Ullastres, Pedro Lozano Bartolozzi, Esteban López-Escobar, Harry Debelius, Luka Brajnovic, Juan Antonio Giner, Adolfo Miaja de la Muela, Antonio Truyol y Serra, Javier Hervada y Carlos Soria. También merecen ser citados los tres coloquios en torno al Año Internacional del Niño, mantenidos en el mismo Colegio Mayor Belagua, en los que intervinieron los Profesores José M.^a Castán Vázquez, Gabriel García Cantero, Antonio Millán Puelles, José Ortego Costales y Pedro Lombardía, sobre el tema «Los derechos del niño»; los Dres. E. Sánchez Villares, Armando Romanos, Alfonso Delgado, Aquilino Polaino e Ignacio Villa sobre «Aspectos psicofísicos en el desarrollo normal del niño» y, por último, acerca de «La familia como entorno educativo del niño» participaron los Profesores Tomás Alvirra, Ana M.^a Navarro, Pedro Juan Viladrich y Juan José Rodríguez Rosado.

Asimismo tuvieron particular interés las dos mesas redondas que, bajo el título «Cuestiones sobre Arte Contemporáneo», reunieron en el Colegio Mayor Goimendi a los escultores Teresa Eguibar, Leandro Mbomio, Hortensia Núñez Ladezeve y Helena Bacardi; a los pintores Ceferino Moreno y José Iranzo Almonacid («Anzo»), así como a los críticos Rosa Martínez de Lahidalga y Teresa Soubriet, al documentalista D. José Marín-Medina, a D. Javier de Bengoechea, Director del Museo de Bellas Artes de Bilbao, y D. Jorge Kreisler, director de la Galería de Arte «Kreisler-2» de Madrid. Actuó como moderador D. Francisco Prados de la Plaza, Presidente de la Asociación de Pintores y Escultores.

DISTINCIONES

Durante el pasado curso obtuvieron plaza de Catedrático los Profesores Salvador Cervera Enguix, de Psiquiatría de la Universidad de Santiago,

e Ignacio Araujo Múgica, de Proyectos de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Valencia; el Prof. José Carlos Pastor Jimeno obtuvo la plaza de Agregado de Oftalmología de la Universidad de Santiago. A su vez, el Prof. Dr. Isidoro Rasines Linares obtuvo plaza de Investigador Científico en el Instituto Elhuyar de Química Inorgánica del C.S.I.C.

Asimismo, aprobaron las oposiciones al Cuerpo Nacional de Adjuntos, los Profs. José Tallón García, de Empresa Informativa; Enrique Rubio Torrano, José Angel Torres Lana y Jesús Lobato de Blas, de Derecho Civil; José Ullán Serrano, de Anatomía; María Jesús López Zabalza, de Bioquímica; Guillermo López García, de Ginecología y Obstetricia; Javier Marcó Bach, de Fisiología Animal; Daniel Fos Galve, de Galénica; Angel Berjón San Juan, de Biología; María del Carmen Escala Urdapilleta, de Zoología; Jacinto Chozza Armenta, de Antropología; María del Carmen Saralegui Platero y M.^a Victoria Romero Gualda, de Lengua Española; Modesto Santos Camacho, de Ética; Manuel Casado Velarde, de Redacción Periodística; Domingo Pellicer Daviña, de Construcción II, y Luis Arizmendi Bar-nés, de Instalaciones.

Por otra parte, en las Facultades de Derecho Canónico y Teología, tras el correspondiente concurso público, han sido promovidos a Profesores Ordinarios, los Dres. D. Juan Arias, de Derecho Penal Canónico, y D. Pedro Rodríguez, de Teología Dogmática Especial; y como Profesores Agregados, D. Gregorio Delgado, de Organización Eclesiástica; D. Tomás Rincón, de Derecho Administrativo Canónico; D. Eloy Tejero, de Historia del Derecho Canónico y Derecho Público Externo de la Iglesia; D. Augusto Sarmiento, de Teología Moral Especial, y D. José Ignacio Saranyana, de Historia de la Teología (Edad Media).

Finalmente, en cuanto a otras distinciones, sólo mencionaré la designación del Prof. Dr. Ismael Sánchez Bella, como Miembro Correspondiente del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México; el nombramiento del Prof. Dr. Juan Antonio Giner, como Miembro de pleno derecho de la American Association for Public Opinion

Research (AAPOR), siendo el primer español que ingresa en dicha Asociación, y el accésit al premio María Espinosa 1978, convocado por la Subdirección General de la Condición Femenina, obtenido por D.^a M.^a José Azqueta, de la Facultad de Ciencias de la Información, con el trabajo «Publicaciones periódicas para la mujer».

El alumno de la Facultad de Filosofía y Letras —División de Geografía e Historia—, D. Javier Fortún, obtuvo el Premio Nacional al mejor becario.

NOMBRAMIENTOS Y RELEVOS

Como decía al comenzar estas palabras, el relevo en el Rectorado de esta Universidad constituye un hito en su decurso histórico, al tiempo que todos consideramos ya habitual la periódica sucesión de personas en los diferentes cargos de gobierno de la Corporación Académica. En este mismo curso, se ha producido también el cese del Prof. Dr. D. Joaquín Casellas Roure, como Vicerrector; el de D. Juan Francisco Montuenga Aguayo, como Administrador General, que fue sustituido por D. Vicente Picó Amador, y el de mi estimado predecesor en la Secretaría General, D. Isidoro Rasines Linares. Como ya se ha indicado, al ser nombrado Rector Magnífico el Prof. Dr. D. Alfonso Nieto Tamargo, ha pasado a ocupar el cargo de Vicerrector el Prof. Francisco Ponz.

Asimismo, el Vice Gran Canciller designó, durante el pasado curso, por delegación del Gran Canciller, a las siguientes autoridades académicas: D. José M.^a Bastero Eleizalde, Director de la E.T.S. de Ingenieros Industriales y de la División de Físicas; D. Gonzalo Herranz Rodríguez, Decano de la Facultad de Medicina; D. Juan Antonio Pérez López, Director del Instituto de Estudios Superiores de la Empresa; D. Leopoldo Gil Nebot, Director de la E.T.S. de Arquitectura; D.^a Purificación de Castro Lorenzo, Directora de la Escuela Universitaria de Enfermería y, por último, D. José Manuel Zumaquero Romero, Secretario de la Facultad de Derecho Canónico.

A estos nombramientos corresponden los siguientes ceses: el del Prof. D. Joaquín Casellas Roure, como Director de la E.T.S. de Ingenieros Industriales; el del Prof. D. Eduardo Ortiz de Landázuri, como Decano de la Facultad de Medicina; el del Prof. D. Fernando Pereira Soler, como Director del Instituto de Estudios Superiores de la Empresa; el del Profesor D. Javier Lahuerta Vargas, como Director de la E.T.S. de Arquitectura; el de D.^a Amelia Fontán Leonisio, como Directora de la Escuela Universitaria de Enfermería, y el del Prof. D. Pedro Lombardía Díaz, como Secretario de la Facultad de Derecho Canónico.

El Rector, también en virtud de la oportuna delegación, efectuó los siguientes nombramientos: Vicedecano de la Facultad de Farmacia, al Prof. D. Antonio Monge Vega; a D. Javier Irigaray Imaz y a D. Manuel Cendoya Isasa, Subdirector y Secretario, respectivamente, del Centro de Investigaciones Técnicas de Guipúzcoa; a D.^a Pilar Herranz Rodríguez, Directora de Estudios de la Facultad de Medicina; a D. Juan Andrés Muñoz Arnau, Director de Estudios de la Facultad de Derecho; a D.^a Estela Llano Cifuentes, Secretaria de la Facultad de Derecho y del Instituto de Idiomas; a D. Rafael Callejo Jimeno, Secretario de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura; a D.^a Nuria Orpi Prat, Directora de la Biblioteca de Humanidades y Ciencias Geográficas y Sociales; a D.^a Carmen del Río, Directora de la Biblioteca de Ciencias, y a D.^a M.^a Esther Zaratiegui, Directora-Secretaria General de las Bibliotecas de la Universidad. D. Francisco Javier Irigoyen de la Rasilla ha sido nombrado Director del Servicio de Personal de la Universidad.

En este capítulo de nombramientos, mencionaré también las modificaciones que se han producido en la composición del Consejo de Patronos para los Centros de estudios civiles. Por haber expirado el período para el que fueron designados, han cesado los vocales natos Excmos. Sres. Don Francisco Ponz Piedrafita, hasta el pasado mes de abril Rector de esta Universidad, y D. Amadeo Marco Ilincheta, Representante en el Consejo de la Excm. Diputación Foral de Navarra, siendo sustituidos, respectivamente, por los Excmos. Sres. D. Alfonso Nieto Tamargo, Rector de la Universidad, y D. Jaime Ignacio del Burgo Tajadura, Presidente de la citada Corporación. Entre los vocales designados por el Gran Canciller,

el Excmo. Sr. Marqués de Lozoya, fallecido el curso anterior, ha sido sustituido en el Consejo por el Excmo. Sr. D. Eduardo Ortiz de Landázuri. Como representantes de los Centros en el Consejo, han tomado posesión: el Prof. D. Juan Jiménez Vargas, por la Facultad de Medicina; la Prof. D.^a Carmen Castillo García, por la Facultad de Filosofía y Letras; el Prof. D. Carlos Soria Saiz, por la Facultad de Ciencias de la Información, y el Prof. D. Rafael Jordana Buttica, por la Facultad de Ciencias. Por último, también ha cesado el Ilmo. Sr. D. Isidoro Rasines Linares que, hasta 1978, fue Secretario General de esta Universidad y del Consejo, siendo sustituido en esas funciones por el que suscribe. En el curso que acaba de terminar, el Consejo de Patronos para los Centros de estudios civiles celebró sesión ordinaria el pasado 23 de junio.

Tanto las ilustres personalidades que cesaron durante el pasado curso como vocales del Consejo de Patronos, como los que lo han hecho en el desempeño de tareas de dirección en los diferentes órganos de gobierno, merecen la gratitud más cordial de la Corporación académica. Por ello, pienso que interpreto el sentir común de cuantos formamos parte de la Universidad de Navarra al dejar constancia de nuestro reconocimiento agradecido por el eficaz servicio que han prestado a la vida universitaria con su dedicación desinteresada.

En cuanto a la representación estudiantil, de acuerdo con la elección celebrada el día 6 de febrero del presente año, resultaron designados Delegado y Subdelegado de Universidad, respectivamente, D. Andrés Checa Martín y D. José Antonio Aquesolo Vegas. El primero se integró en la Junta de Gobierno y, asimismo, los delegados y subdelegados elegidos para los Centros participaron en las reuniones de las respectivas Juntas de Facultad, Instituto o Escuela.

Durante el pasado curso, se incorporaron a las tareas docentes en la Facultad de Derecho, D.^a M.^a Luisa Gil Meana y D. José Luis Bértolo Rodríguez, como Profesores Asociados.

A la Facultad de Filosofía y Letras, el Prof. Dr. D. Ángel Raimundo Fernández González, como Ordinario de Literatura Española; los Doctores

D. Rafael Alvira Domínguez y D.^a M.^a José Pinto Cantista, como Adjuntos; D. Jesús Bañales Leoz, D. Edgar Hernández Gálvez, D.^a Adelina Monente Zabalza, D. Juan Moreno García, D.^a Utxúa Muruzábal Aguirre, D.^a Ana M.^a Poyo Cuadra, D.^a Soledad Silva Verástegui y D.^a Ana María Ugalde Zaratiegui, como Asociados; y, por último, D. Francisco Altarejos Masota y D. Paulino Quevedo, como Visitantes.

A la Facultad de Medicina se incorporó el Prof. D. Fernando de la Fuente Gómez, como Agregado de Obstetricia y Ginecología; los Doctores D.^a M.^a Jesús Iriarte Martiarena, D.^a Ana Jesús López Zabalza y D. Manuel Gurpegui Fernández, como Adjuntos; y D.^a Jone Aguirreolea Morales, D. Pedro Antón Fructuoso, D. Tomás Franquet Montull y D. Pedro Salisach Rowe, como Asociados.

A la División de Biología, los Dres. D. Pedro M. Aparicio Tejo y D. Juan C. Bascones Carretero, como Profesores Adjuntos; y D. Carlos Macua Cordón, como Asociado. A la División de Físicas de la Facultad de Ciencias, se incorporó el Dr. D. Javier Gracia Gaudó, como Adjunto.

A la E.T.S. de Ingenieros Industriales se incorporaron los siguientes Profesores Ordinarios: Dr. D. José M.^a Bastero Eleizalde, para Mecánica; Dr. D. Manuel de la Morena Calvet, para Termodinámica; Dr. D. Carlos Jordana Buttica, para Electrotecnia; Dr. D. Francisco Tegerizo Arnal, para Cinemática y Dinámica de Máquinas; Dr. D. Juan José Sánchez Rodríguez, para Electrotecnia; Dr. D. Manuel Fuentes Pérez, como Profesor Agregado de Metalurgia, y D. Luis Felipe de la Morena Calvet, D. Juan M.^a Egaña Aguirre, D. Germán Giménez Ortiz y D. Fernando Rodríguez Muñoz, como Asociados.

A la E.T.S. de Arquitectura, se incorporó el Dr. D. Domingo Pellicer Daviña, como Profesor Adjunto; y, como Asociados, D. Juan J. Besa de Cárcer y D. Miguel A. Gutiérrez Fernández.

A la Facultad de Derecho Canónico se incorporó, como Visitante, D. José M.^a González del Valle Cienfuegos. A la de Teología lo hicieron

D. José M.^a Martínez Doral y D. José M.^a Monforte Revuelta, como Profesores Asociados; y, como Visitantes, D. Silvestre del Amor García, D. Antonio Fuentes Mendiola, D. Pedro de la Herrán Luzuriaga y D. Klaus Limburg.

A la Facultad de Ciencias de la Información se incorporó el Dr. D. Juan A. Giner Junquera, como Profesor Adjunto; D. Esteban Morán Torres y D. Ramón Sala Balust, como Asociados; y D. John C. Merrill, como Visitante.

Al Instituto de Estudios Superiores de la Empresa, los Dres. D. Antonio Argandoña Rámiz y Harry L. Hansen, como Profesores Extraordinarios; los Dres. D. Vicente Font Pascual y D. Manuel Velilla Barquero, como Adjuntos, y D. Michel Debaig y D. Thomas Koralek Epler, como Colaboradores Científicos.

Al Instituto de Ciencias de la Educación, D.^a Ana M.^a Araujo de Vaneas, como Profesor Visitante. Y a la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial, como Profesor Titular, D. Alberto Serna García.

En la Clínica Universitaria se incorporaron los siguientes facultativos: como Consultores, D. Rafael García-Tapia, D. Juan José Barbería Layana, D. Fernando de la Fuente Gómez, D. Jesús Prieto Valtueña y D. José Carlos Pastor Jimeno; como Facultativo de Servicios Especiales, D. Pedro de Pablo Aparicio; y como Colaboradores Clínicos, D.^a Miriam Puig Abuli, D. José M.^a Serra Renom, D. Hugo Neffen Cignetti, D. Rafael Llorens León, D. José Javier Pérez Dettoma, D. Manuel Gurpegui Fernández de Legaria, D. Juan J. Zudaire Bergara y D. Juan Narbona García.

Como personal directivo de la Universidad, también se incorporaron en el pasado curso: D. Julio C. Quijano Rodrigo, para encargarse de la Sección de Graduados de la Asociación de Amigos; D. Luis Alberto Zarbeitia Villanueva, a la Dirección de Estudios de la Universidad, y D. Juan Aurelio Ansaldo Ruiz, a la Dirección de Información.

... Por último, deseo referirme a quienes en el curso que acaba de terminar, después de bastantes años de dedicación a la Universidad, se han jubilado. Este es el caso de D. David Irigoyen Oroz, que ha sido Director del Servicio de Personal durante los últimos trece años; de D. Vidal Estévez León, bedel de la E.T.S. de Ingenieros Industriales y de D.^a Antonia Pérez García, empleada del Servicio de Limpieza en el Edificio Central. Para ellos nuestro agradecimiento por su laboriosidad ejemplar durante todo el tiempo en que han colaborado tan eficazmente a la buena marcha de la Universidad y a la que continuarán para siempre unidos.

CONCLUSION

Con el acto que hoy celebramos se inicia el vigésimo octavo año de la Universidad de Navarra. En este curso académico, que verá el comienzo de la década de los ochenta, celebraremos dentro de unos días el XXV aniversario del nacimiento de la Facultad de Medicina y de la Escuela de Enfermeras. Estas conmemoraciones constituyen un motivo más para detenernos un instante, mirar hacia atrás y advertir que ha sido cumplida esencialmente por cuantos nos han precedido aquella noble aspiración de Mons. Escrivá de Balaguer cuando fundó la Universidad de Navarra, aspiración a que he aludido al comienzo de la lectura de esta Memoria.

Pero el camino que debemos recorrer tiene un horizonte ilimitado, pues tal deseo ha de hacerse realidad cada vez que una nueva promoción de alumnos finaliza sus estudios y otra nueva comienza sus pasos en la Universidad. Por esto, a punto de comenzar un nuevo curso, puede ser bueno traer a la memoria aquellas otras palabras que pronunció el Fundador de la Universidad, en este mismo lugar, en solemne ocasión, con las que nos recordaba que «la Universidad no vive de espaldas a ninguna incertidumbre, a ninguna inquietud, a ninguna necesidad de los hombres. No es misión suya ofrecer soluciones inmediatas. Pero, al estudiar con profundidad científica los problemas, remueve también los corazones, espolea la pasividad, despierta fuerzas que dormitan, y forma ciudadanos dispuestos a construir una sociedad más justa. Contribuye así con su labor

universal a quitar barreras que dificultan el entendimiento mutuo de los hombres, a aligerar el miedo ante un futuro incierto, a promover —con el amor a la verdad, a la justicia y a la libertad— la paz verdadera y la concordia de los espíritus y de las naciones.»

El inicio de un nuevo año académico es una buena ocasión para apartar decididamente toda sombra de rutina o de cansancio que pueda amenazar con empañar la trascendencia y la grandeza de la misión que corresponde a la Universidad, de modo que todos emprendamos con ánimo ilusionado esta nueva etapa de la vida académica de la Universidad de Navarra.

A los nuevos profesores y a los alumnos que hoy inician su andadura universitaria, deseo hacerles sentir, con mi más cordial bienvenida, la gozosa responsabilidad —junto con la de todos cuantos formamos parte de la Universidad de Navarra— de continuar haciendo realidad diaria el ideal que aquí nos congrega, tarea a la que nos alienta con constancia y afecto nuestro Gran Canciller.

**Lección inaugural,
leída por el Dr. D. Francisco Ponz,
Profesor Ordinario de la Facultad de Ciencias**

«Homeostasis, Automatismo y Libertad»

HÓMEOSTASIS, AUTÓMATISMO Y LIBERTAD

Unidad funcional

Medio interno y homeostasis

Regulación metabólica en el nivel molecular

Regulación de la actividad enzimática

Regulación de la concentración de las enzimas

Regulación por cambios en el nivel energético celular

Papel regulador de las membranas biológicas

Integración y regulación en el Sistema Nervioso Central

Integración cerebral de las funciones superiores

Estructura modular de la corteza cerebral

La sensibilidad consciente

Motilidad voluntaria

Dominancia hemisférica

Integración nerviosa de las funciones vegetativas

Regulación endocrina

Cibernética y regulación biológica

Los sistemas de comunicación biológica

Sistemas de regulación

Reguladores de sostenimiento y de seguimiento

Dificultades de la regulación biológica

Autómatas artificiales

Autómatas fiables

Autómatas y reconocimiento de formas

Estructura neuronal y azar

Insuficiencia de los modelos cibernéticos

Regulación del contenido de agua. La sed

Sistemas de regulación

Beber primario y secundario

Satisfacción de la sed

Automatismo, conocimiento y libertad

El animal

El hombre

Excelentísimo Señor Rector Magnífico,
Excelentísimos e Ilustrísimos Señores,
Claustro Académico y Alumnos,
Señoras y Señores:

El rigor de la costumbre en la sucesión de centros y turnos de antigüedad me obliga a ocupar hoy esta honrosa cátedra para dictar la lección inaugural de Curso; así que también este año habréis de escucharme y, para desgracia vuestra, por más tiempo. Trataré en esta ocasión un tema de la disciplina que cultivo y temo no consiga atraer vuestro interés.

He de confesar que me enamora la Fisiología. Al contemplar cualquier animal, asombra pensar en la riqueza de sus actividades, la maravilla de su organización, el sinfín de procesos que están haciendo posible en cualquier momento la admirable realidad de su existencia, el despliegue de sus multiformes manifestaciones vitales. Una actitud parecida ha estado presente en muchos espíritus a lo largo de toda la historia humana. El hombre, en su diálogo inquisitivo con la Naturaleza, ha sabido desde el primer momento descubrir en el ser vivo una actividad en cierto modo original, espontánea, en contraste con la pasividad aparente de otros seres; una capacidad de cambio, de movimiento, que aparece como algo propio, de su naturaleza, que brota de sí mismo y que sólo se extingue con la muerte; una armonía en el conjunto de sus actividades, en las operaciones de sus distintas partes, que hacen del animal un *uno* indiscutible, un sujeto de actuaciones.

Aristóteles dice que «hay más finalidad y más belleza en las obras de la naturaleza que en las del arte» (1). Y observa que, aun de los animales menos atractivos, «la Naturaleza que los ha configurado reserva inmensos placeres a quien los contempla y penetra como científico y filósofo en sus causas... Emprendamos sin repugnancia el estudio de cualquier animal, pues no hay ninguno que no nos muestre algo natural y bello. La ausencia de azar y la relación de todo con un fin se muestran en el más alto grado en las obras de la naturaleza; el fin con el que un animal ha sido constituido y producido es una forma de lo bello» (2).

Ahora que se cumplen los 50 años de un célebre artículo de Walter Cannon sobre la homeostasis (3) me ha parecido oportuno traer aquí algunas reflexiones en torno a la autorregulación biológica.

UNIDAD FUNCIONAL

Si desde las épocas más antiguas el hombre ha querido explicar la armónica cooperación de las distintas partes y actividades del animal que tan llamativamente se manifiesta en su vivir, hoy día, cuando se dispone de muy valiosos medios técnicos para el estudio de cualquier proceso biológico, incluso a nivel molecular, se puede afirmar que el aspecto más característico del pensar fisiológico, lo que más genuinamente distingue al fisiólogo, consiste justamente en su muy acusado interés por comprender los sistemas por los que se consigue regular las diferentes funciones de acuerdo con las necesidades de cada momento y alcanzar la integración de todas ellas al servicio de la unidad funcional del organismo.

Los animales, aunque a veces formen colonias o constituyan socieda-

(1) ARISTOTELES, De las partes de los Animales, I, I, 639b 19ss.

(2) ARISTOTELES, De las partes de los Animales, I, V, 645a 6ss, 22ss.

(3) CANNON, W. B., 1929. Organization for Physiological Homeostasis, *Physiol. Rev.*, 9, 399-431.

des, aparecen en la naturaleza como individuos. Por iguales que puedan parecer, el uno nunca es el otro, siempre son dos. La vida se da en forma individualizada.

Desde que al fertilizarse el óvulo se forma el cigoto, y se inicia la vida del nuevo ser, hasta que se produce la muerte, hay además en el individuo una manifiesta *continuidad*, sean cuales sean los estados intermedios. En cualquier momento ese individuo resulta identificable con el que era antes o con el que será más tarde. Se advierte en el animal en todo momento una corporalidad morfológicamente coherente, con partes, miembros y órganos físicamente unidos para formar un cuerpo. Las funciones de todas estas partes cobran sentido en orden al vivir del organismo entero. Y en toda su actividad, espontánea o provocada, se circunscribe a una parte reducida o sea más bien general, la acción es propia del animal como un *uno*, como un *todo*. En el hombre, además, se hace presente a lo largo de toda la vida un yo consciente y operativo, distinto de cualquier otra cosa, que marca de un modo aún más patente la unidad y continuidad del individuo.

En el plano fisiológico, esta unidad del individuo se aprecia como *unidad funcional*, y supone organización: jerarquización y ordenación de funciones, de modo que las más elementales dan lugar a actividades coherentes de orden superior, éstas se coordinan entre sí para desarrollar funciones de mayor rango y así sucesivamente hasta que por integración de todas se consigue el vivir animal unitario. La unidad funcional requiere subordinación operativa, correlación entre partes y funciones parciales, control de todas las actividades al servicio de ese vivir unitario, armónico y equilibrado. Lograr todo esto supone la posesión de sistemas de regulación y de integración de creciente nivel y amplitud.

La integración funcional se realiza en un organismo eminentemente dinámico, que es asiento de incesantes transformaciones materiales y energéticas, que está en intercambio continuo con el medio exterior; el animal no es un sistema termodinámicamente cerrado, no está aislado, sino abierto, necesita del ambiente exterior, el cual, a su vez, pone en

riesgo su supervivencia. De aquí que el animal ha de conseguir cierto compromiso entre comunicación con el medio y aislamiento, para que los intercambios sean suficientes, pero no tan amplios que hagan peligrar su individualidad y organización, lo que se hace posible restringiendo esos intercambios a superficies definidas que sólo permiten un paso selectivo de materiales. A pesar de esto, como las células de un organismo bien diferenciado son bastante exigentes en cuanto a las condiciones compatibles con su vida, la alternativa es que el animal se limite a residir en ambientes de condiciones muy estables y apropiadas, o que proporcione a sus células un medio interior en el que se consiga esa estabilidad, neutralizando de algún modo las perturbaciones exteriores. Esta última es la solución más generalizada, siendo la regulación del medio interno u *homeostasis* un objetivo prioritario que requiere la cooperación de muy diversos órganos y procesos de control, que actúan de forma muy predominantemente automática.

La unidad funcional, sin embargo, no se agota en la finalidad homeostática, sino que se manifiesta en la rica variedad de actividades por las que el animal entra en relación con cuanto le circunda, las cuales requieren a su vez regulaciones para que su ejecución sea apropiada y para que correspondan a comportamientos congruentes y bien integrados.

La regulación funcional tiene ya lugar a nivel molecular, como regulación metabólica. A un nivel superior, aunque siempre intervienen procesos moleculares, en la regulación participa todo el organismo, pero el sistema nervioso y el endocrino son los sistemas específicamente adecuados para hacer posible la regulación funcional. El desarrollo de la cibernética y el diseño de autómatas artificiales ha estimulado sin duda el estudio de la regulación biológica. Sobre todo esto querría decir algo, aunque habrá de ser de forma muy sumaria. Me referiré también al control del agua del organismo como un ejemplo de regulación. Por último, no desearía terminar sin hacer algunas reflexiones acerca de si en el animal, y aún más en el hombre, es o no todo homeostasis y automatismo.

EL «MEDIO INTERNO» Y LA «HOMEOSTASIS»

Se debe a Claude Bernard (1813-1878) el descubrir la significación que tiene para los animales superiores disponer de un *medio interno*, que baña a sus células y tejidos, con gran constancia de composición y propiedades físico-químicas, a pesar de los cambios exteriores. «La sangre —decía— constituye un verdadero medio orgánico intermedio entre el medio exterior en el que vive el individuo entero y las moléculas vivas que no podrían ser puestas impunemente en contacto directo con el medio exterior... hace como de vehículo de todas las influencias que, procedentes del exterior, actúan sobre las fibras del tejido: oxígeno, nutrientes, temperatura, etc.»... «los tejidos no sienten realmente los efectos de la temperatura ambiente, porque están en otro ambiente, el medio líquido interno que es la sangre, donde los órganos viven» (4). «A medida que ascendemos en la escala de los seres vivos —escribía años más tarde— la organización se hace más compleja, las unidades orgánicas se hacen más delicadas y requieren un medio interno más perfecto... se especializa y aísla de algún modo del medio ambiente cada vez más» (5).

Advierte, en efecto, Bernard que en los seres vivos se observan diferentes niveles de independencia respecto del ambiente exterior, según la capacidad que poseen para conseguir la estabilidad del medio interno, «un medio invariable que actúa como una atmósfera propia dentro del medio ambiente cósmico que cambia incesantemente» (6). Y hace esta decisiva afirmación: «La constancia del medio interno es la condición para la vida libre e independiente»; «supone una tal perfección del organismo que las variaciones externas son en cada instante compensadas y equilibradas. En consecuencia, lejos de ser indiferente al mundo exterior, el animal supe-

(4) BERNARD, CL., 1857, *Leçons sur les Propriétés Physiologiques et les Altérations Pathologiques des Liquides de l'Organisme*, vol. 1, 41-62.

(5) BERNARD, CL., 1865, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, 2.^{me} Partie, Chap. 1, *Considérations expérimentales communes aux êtres vivants et aux corps bruts*, Garnier-Flammarion, París, 1966, p. 105.

(6) BERNARD, CL., 1878-1879. *Leçons sur les Phénomènes de la Vie communes aux animaux et aux végétaux*, París, J. B. Baillière et Fils, vol. 1, p. 113.

rior está por el contrario en estrecha y sabia relación con él, de modo que su equilibrio resulta de una continua y delicada compensación establecida como por la más sensible de las balanzas» (7). Es tanta para Bernard la importancia vital de la regulación de la composición del medio interno que llega a la hipérbole de decir: «Todos los mecanismos vitales, por variados que sean, no tienen más que un objeto, el de mantener la unidad de las condiciones de vida en el medio interno» (8).

Con Claude Bernard se establece y consolida el concepto del medio interno, pero no se llega a conocer por qué vías se puede conseguir que las variaciones externas sean «en cada instante compensadas y equilibradas». Mucha luz ofrecen a este respecto las ideas de E. Pflüger al considerar el excelente finalismo que muestran las reacciones adaptativas de los animales a los cambios exteriores. En la que llama «Ley del mecanismo teleológico» (9) afirma: «La causa de cualquier necesidad de un ser vivo es, de modo concomitante, la causa de que se satisfaga esta necesidad» y aclara que entiende como causa o incitación a «cualquier condición perturbada del organismo que debe transformarse... en interés y bienestar del individuo». Pflüger recuerda la frase de Aristóteles de que «Dios y la naturaleza no hacen nada en vano» (10) para dar otro importante criterio de general validez en la regulación funcional, el de que los aumentos de trabajo que ella demanda tienden a ser los mínimos posibles.

Un discípulo de Bernard, Charles Richet, descubridor de la anafilaxia, incluía la regulación del medio interno entre las funciones de defensa del organismo, perfilando más el mecanismo básico de esa regulación: «El ser vivo —escribía (11)— es estable, y así ha de ser para que no sea destruido, disuelto, desintegrado por las colosales, a menudo hostiles fuerzas

(7) BERNARD, Cl., Loc. cit. (6), p. 113.

(8) BERNARD, Cl., Loc. cit. (6), p. 121-122.

(9) PFLÜGER, E., 1887, Pflüger's Arch, 15, 57-103.

(10) ARISTÓTELES, De coelo, I. IV, 271 a 33.

(11) RICHTER, C., 1900, Défense (Fonctions de). En Dictionnaire de Physiologie, vol. IV. 121.

que le rodean. Pero por una contradicción sólo aparente, mantiene su estabilidad porque es excitable, porque es capaz de modificarse de acuerdo con los estímulos exteriores, y de adaptar sus respuestas al estímulo... La ligera inestabilidad es la condición necesaria para la verdadera estabilidad del organismo. La vida es una autorregulación perpetua, una adaptación a las cambiantes condiciones externas. El nivel se ha de desplazar constantemente, pero debe oscilar alrededor de un valor medio casi invariable».

Corresponde, no obstante, a Walter B. Cannon la actualización y sistematización de las ideas referentes a la regulación biológica y la introducción del término *homeostasis*.

En algunas publicaciones, considera al cuerpo humano como «una organización autorreguladora» (12) y estudia la regulación del suministro de alimentos, de agua y del oxígeno gracias a los estímulos que sus deficiencias provocan. Al tratar de la regulación de la glucemia se refiere a la de más antiguo conocida respuesta hiperglucemiante del simpático y adrenales provocada por la hipoglucemia como un «ejemplo de ajustes automáticos dentro del organismo cuando hay una alteración que hace peligrar el equilibrio» (13).

El concepto de homeostasis se plantea en escritos posteriores de Cannon (1925-1926) y se enuncia más formalmente en su célebre artículo «Organization for Physiological homeostasis», publicado en 1929. «Las reacciones fisiológicas coordinadas que mantienen casi todos los estados estacionarios del cuerpo son tan complejos y son tan peculiares al organismo vivo —decía Cannon—, que ha sido sugerido... emplear para estos estados una designación específica: homeostasis» (14). Y aclara que toma

(12) CANNON, W. B., 1917-1919, The Physiological Basis of Thirst, Proc. R. Soc. London, 90, 283-301.

(13) CANNON, W. B., 1924, Studies on the conditions of activity in endocrine glands, Amer. J. Physiol., 69, 44-66.

(14) CANNON, W. B., Loc. cit. (3), p. 400-401.

«stasis» en el sentido de «condición», y que utiliza *homeo* y no *homo* porque indica «parecido» o «similar», admite variación, mientras que *homo*, al significar «lo mismo», indicaría inadecuadamente «una constante fija y rígida».

Cannon entiende que «los reguladores homeostáticos actúan automáticamente» y que «en su gran mayoría no están bajo gobierno voluntario. Comúnmente el sistema nervioso autónomo, o este sistema en cooperación con los órganos endocrinos, es el llamado a actuar». Y anuncia «algunos postulados respecto de la regulación homeostática» que pueden resumirse como sigue:

1. La constancia que se observa en un sistema abierto, como lo es el organismo, compuesto de material inestable y sometido a factores perturbadores, evidencia por sí misma que actúan o pueden actuar dispositivos encargados de su mantenimiento.
2. Cualquier tendencia al cambio de una condición se compensa automáticamente porque se hace más efectivo aquello que se opone a ese cambio.
3. Ningún factor que actúa en un sentido para mantener la estabilidad, puede operar en el mismo punto en sentido opuesto.
4. Agentes homeostáticos antagonistas en un campo pueden ser cooperativos en otro.
5. El sistema de regulación para una condición homeostática puede incluir cierto número de factores cooperativos que actúen simultáneamente o en forma sucesiva.
6. Cuando se descubre un factor que desplaza una condición en un sentido es razonable investigar el control automático de ese factor o buscar factores que ejercen el efecto opuesto.

Consciente de las abundantes lagunas existentes en su época para la explicación de los numerosos sistemas de regulación homeostática que considera en sus ejemplos, Cannon animaba a investigar con denuedo en este campo de importancia capital. «Indudablemente —afirmaba— la regulación en el organismo es el problema central de la Fisiología» (15).

LA REGULACION METABOLICA EN EL NIVEL MOLECULAR

En el nivel molecular, la actividad biológica adquiere la forma de un flujo incesante de reacciones químicas, con cambios materiales y energéticos concomitantes, que afecta hasta las estructuras que parecen más estables (16), lo que en su conjunto constituye el metabolismo. Esta intensa actividad química es imprescindible para la vida y en su extraordinaria diversidad muestra un admirable desarrollo armónico, ajustándose en cada momento a las necesidades del organismo y a las circunstancias del medio, con asombrosa precisión, lo que revela la posesión de sistemas reguladores sumamente efectivos. No podemos entrar aquí en el análisis de estos sistemas, por lo que sólo se indicarán sucintamente algunas formas generales que adoptan las acciones reguladoras (17).

En su práctica totalidad, las reacciones metabólicas se realizan con la intervención de enzimas y se ordenan en secuencias de transformaciones sucesivas que constituyen las vías metabólicas de síntesis o de degradación y los ciclos metabólicos. La regulación puede ejercerse sobre la velocidad con que cursan las transformaciones propias de una vía o de un ciclo, sobre la posibilidad de desviar en otra dirección el curso de las reacciones

(15) CANNON, W. B., Loc. cit. (3), p. 427.

(16) SCHOENHEIMER, R., 1942, The dynamic state of body constituents, Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass.

(17) Cfr. SANTIAGO, E. y LOPEZ MORATALLA, N. 1978, Mecanismos moleculares de la regulación enzimática, Universidad de Navarra; SCHOFFENIELS, E., 1977, Physiologie des Regulations, Masson, París.

abriendo o cerrando vías laterales y sobre el control del paso de sustancias a través de las membranas.

En las vías metabólicas suele haber algunas reacciones de características especialmente aptas para ser objeto de regulación, procesos relativamente lentos, que no están en equilibrio, en los que un cambio de velocidad influye inmediatamente en la velocidad de otras reacciones de la misma secuencia o de ramas laterales que se inician a su nivel. Se llaman «enzimas reguladoras» las que condicionan esos procesos cruciales de las vías metabólicas. La acción reguladora consiste en ajustar con precisión la actividad o la concentración de la enzima, a lo que es conveniente en cada momento.

REGULACION DE LA ACTIVIDAD ENZIMATICA

Se puede influir en la actividad de una enzima por cambios en la concentración de su sustrato fisiológico, en la de otros sustratos para los que también tenga afinidad, en la de agentes activadores o inhibidores, o, a veces, en la de su coenzima. Pero en muchos casos, las enzimas reguladoras son oligoméricas, están constituidas por la asociación de unas pocas subunidades y tienen la interesante propiedad de que su afinidad para el sustrato, y por tanto la velocidad de la reacción catalizada, se modifica por el establecimiento de otro ligando de la misma o distinta naturaleza, debido a que este ligando cambia la conformación de la molécula de la proteína enzimática. Si este cambio de conformación favorece la unión de otros ligandos iguales en otros lugares activos de la enzima se dice que hay «cooperatividad positiva», y si la dificulta hay «cooperatividad negativa». Más importancia reguladora suele tener el hecho de que la formación de un ligando con un determinado agente en un lugar de la molécula enzimática provoca un cambio de conformación que favorece o dificulta la interacción de la enzima con su sustrato propio en su centro activo. Las enzimas que tienen esta última propiedad se llaman alostéricas, las cuales, además de poseer un centro activo para su sustrato, tienen otro centro «alostérico» por el que se unen al agente alostérico. Este ejerce un claro efecto modulador, activador o inhibidor, del proceso enzimático. El alosterismo permite comprender numerosos mecanismos reguladores metabólicos dentro de una misma vía o entre vías diferentes.

Otras formas de regular la actividad de una enzima se basan en cambios correlativos a la isomerización o polimerización de la enzima (histeréticas); a la adición o separación de un grupo químico a la enzima (enzimas interconvertibles) mediante otras enzimas que son distintas para uno y otro proceso; o a la formación de asociaciones moleculares de la misma enzima (sistemas autoasociantes), de una enzima con proteínas inertes, o de enzimas diversas. En este último caso, se forman complejos multienzimáticos que son agregados bastante estables de varias enzimas de una misma vía metabólica, de tal modo que la actividad de cada una resulta muy favorecida.

REGULACION DE LA CONCENTRACION DE LAS ENZIMAS

Se conocen también abundantes ejemplos de este tipo de regulación metabólica. Los cambios de concentración se pueden conseguir por cambios en la degradación o en la síntesis de la enzima, siendo estos últimos los que parecen tener mayor, aunque no exclusivo, interés regulador. Algunos agentes biológicos son *inductores* de la síntesis de determinadas enzimas que no se forman en su ausencia; otros son *represores* e impiden dicha síntesis, mientras que hay otros que *modulan* la velocidad de síntesis. Estos diversos agentes actúan de ordinario a nivel de los procesos de transformación de la información genética al RNA mensajero, y más rara vez sobre la traducción de esa información del RNA a la proteína que se sintetiza. El resultado es la posibilidad de regular la velocidad de una vía metabólica, dar preferencia a una vía sobre otra o abrir nuevas vías, lo que importa mucho en la adaptación del metabolismo a las circunstancias ambientales y a la regulación de los procesos de diferenciación celular a lo largo del desarrollo.

De un modo muy general puede decirse que la regulación por cambios en la concentración de enzimas es más lenta y menos ajustada que la que se puede conseguir por cambios en su actividad, pero al modular también el equipo de enzimas disponible permite no sólo regular la velocidad sino la estructura misma y el entramado de las vías metabólicas.

REGULACION POR CAMBIOS EN EL NIVEL ENERGETICO CELULAR

En el metabolismo hay procesos que generan energía química fácilmente disponible en forma de adenosintrifosfato (ATP) y otros que la consumen; de hecho se consigue coordinar unos con otros. Esto se realiza, al menos en buena parte, gracias a que la proporción del adenosinfosfato rico en energía respecto del total presente, ejerce un efecto regulador en el sentido de que cuando dicha proporción es alta decrece la formación de ATP y se favorece su utilización, y cuando es baja sucede lo contrario.

PAPEL REGULADOR DE LAS MEMBRANAS BIOLOGICAS

El metabolismo tiene lugar en estructuras compartimentadas, en células numérica y cualitativamente diferentes, y en espacios delimitados por membranas intracelulares. Las membranas se comportan como barreras que condicionan el paso de sustancias, permiten la especialización, hacen posible la persistencia de las estructuras biológicas, la distribución desigual de materiales a uno y otro lado y poseen además componentes específicos capaces de interacción con mensajeros químicos. Sin ellas sería imposible el orden, la organización, porque se tendería rápidamente a la homogeneidad, al equilibrio igualatorio que es incompatible con la vida.

Las membranas, además, no son estructuras pasivas. Sobre una matriz fluida fundamental de fosfolípidos, «flotan» o quedan más o menos firme y extensamente incluidas moléculas proteicas con interesantes propiedades. Algunas son enzimas, otras son receptoras de mensajeros químicos, otras constituyen sistemas de transporte para determinados materiales. De un momento a otro puede cambiar la permeabilidad de la membrana a una sustancia, a veces en forma súbita y espectacular, como si se abrieran o cerraran bruscamente vías específicas; en otras ocasiones, el cambio es más lento y más gradual. Todo esto puede afectar a los potenciales eléctricos de las membranas, a la disponibilidad y concentración de sustratos y productos metabólicos en los distintos compartimentos, a los procesos de transducción de energía a nivel de membranas y posee indudable valor para la regulación biológica.

INTEGRACION Y REGULACION EN EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Desde muy antiguo se atribuyó al Sistema Nervioso un importante papel en la regulación del organismo, pero pasó mucho tiempo hasta que se pudo empezar a comprender en qué podía consistir la comunicación nerviosa, y su función reguladora y de integración.

Hacia finales del siglo XIX y comienzos del XX existía ya una visión general aceptable de la anatomía del sistema nervioso, las decisivas aportaciones de Cajal (18) permitían establecer la teoría neuronal y el concepto de sinapsis y los trabajos de Dubois-Reymond (19) y de Bernstein (20) habían puesto de manifiesto que el «principio nervioso» de que habían hablado los antiguos se podía identificar con variaciones de potencial eléctrico que se propagaban por las fibras.

De otra parte, Willis (1672) sugirió la idea de que las impresiones sensoriales captadas por los sentidos, que llegaban por los nervios al cerebro donde se hacían conscientes, también podían «reflejarse» hacia los músculos produciendo «movimientos reflejos». Neurofisiólogos posteriores, entre los que cabe destacar a Marshall Hall (1790-1857), revelaron que las impresiones sensoriales se podían reflejar para producir respuestas ya antes de alcanzar el cerebro, en segmentos de la médula espinal, por ejemplo; las respuestas reflejas se podían provocar fácilmente desde los nervios aferentes; en el hombre, la voluntad influye en las respuestas; y otras diversas propiedades. Hacia finales del siglo pasado Jackson (1835-1911) introdujo el concepto de «integración nerviosa», como opera-

(18) CAJAL, S. R. y, Cfr. ¿Neuronismo o Reticularismo? CSIC, Madrid, reed. 1952.

(19) DUBOIS-REYMOND, E., 1848, Untersuchungen über thierische Elektrizität, Berlin; 1867, Über die Elektromotorische Kraft der Nerven und Muskeln, Arch. Anat. Physiol., 417-497.

(20) BERNSTEIN, J. Über den zeitlichen Verlauf der negativen Schwankung des Nervenstroms, Pflüger's Arch., 1868, 1, 173-207; Untersuchungen zur thermodynamik der Bioelektrischen Ströme, Pflüger's Arch., 1902, 92, 521-562.

ción compleja al servicio de la conservación y ordenación de las estructuras y funciones del organismo, realizada en diferentes niveles, de modo que la integración en un nivel inferior estaría a su vez sometida a integración más amplia y compleja en otro superior (21).

Sin embargo, se debe fundamentalmente a Sherrington el desarrollo del concepto de integración nerviosa y el conocimiento de sus bases fisiológicas. Sherrington explicó los mecanismos de diversos reflejos espinales, la significación de los receptores musculares en el tono postural, la rigidez de descerebración, los fenómenos de inhibición recíproca entre agonistas y antagonistas, la inhibición central, etc. Establece que el reflejo incluye al menos tres estructuras, el receptor, los conductores nerviosos y el efector que responde, cuyo encadenamiento constituye el *arco reflejo*.

«En el animal pluricelular —escribía Sherrington (22)—... la reacción nerviosa es la que por excelencia lo integra, da unidad al conjunto de sus componentes y le constituye de mera colección de órganos en individuo animal».

El organismo utiliza el «enlace vivo» que proporciona el sistema nervioso «allí donde se requiere velocidad y exactitud» en el ajuste operativo, como sucede con el movimiento muscular. La comunicación que así se media entre las partes se convierte en coordinación gracias a la acción refleja. Y continúa Sherrington: «El arco reflejo es el mecanismo unidad del sistema nervioso... en su función integradora...; todo reflejo es una reacción integradora y ninguna acción nerviosa inferior al reflejo es un acto completo de integración». Observa que «algunos reflejos están compuestos por reflejos más simples. Coordinación, por tanto es, en parte, combinación de reflejos». Los reflejos simples «representan una coordinación de primer grado» y los compuestos suponen «coordinación de se-

(21) JACKSON, HUGHLINGS, 1877, *The Medical Examiner*, London.

(22) SHERRINGTON, C. S., 1906, *The integrative action of the nervous system*, New York: Scribners, 1906, New Ed., Cambridge, 1947.

gundo grado» y son los más propios de la actividad natural. «El principal secreto de la coordinación nerviosa reside, evidentemente, en la combinación de los reflejos».

Sherrington analiza distintas posibilidades de combinación de reflejos: los «aliados», que se refuerzan mutuamente y dan un resultado armónico; los «antagonistas», que se inhiben uno a otro; la combinación simultánea, la extensión progresiva de la respuesta, la combinación sucesiva o «reflejos en cadena» de Loeb, los procesos de facilitación e inhibición, y otras características fundamentales de la acción nerviosa central. Particular atención concede a la vía terminal común motora, estructura neuronal inmediatamente responsable de un movimiento, sobre la que convergen en cada momento muy diversas influencias nerviosas, pero que «está adaptada para servir a un solo objetivo en un momento determinado»... «mecanismo de coordinación que impide la confusión al restringir el uso del órgano... a un solo fin en cada momento».

Confirma Sherrington la intuición de Jackson de que en el sistema nervioso central se consigue una integración escalonada, a distintos niveles, aunque «el sistema nervioso funciona como un todo». Y estudia también la integración de la motilidad, por la que los movimientos naturales se realizan de forma coordinada, suave y ajustada, gracias a la función de la corteza motora y del cerebelo, así como la integración o «fusión» sensorial central consciente de la que pone como ejemplo la visión binocular.

Con motivo de la segunda edición de su famosa obra, 40 años más tarde, Sherrington aclara que en las condiciones naturales del hombre «el comportamiento 'consciente' tiende a reemplazar al reflejo, los actos conscientes se hacen cada vez más importantes... El hábito surge siempre en la acción consciente... es siempre comportamiento adquirido». Y se refiere al «yo» como fundamento y conciencia de unidad: «La continuidad de su presencia en el tiempo... su inalienable interioridad, su consistencia de punto de mira, la intimidad de su experiencia, se combinan para darle estado como una existencia única». La unidad existencial del yo, reconocida también por los demás hombres, reclama no sólo una integración

fisiológica de las respuestas, sino también una integración psíquica por la que el individuo es *uno* al percibir, pensar y acometer aun mentalmente esforzados empeños. «La vida lleva cooperativamente unidas» ambas integraciones.

INTEGRACION CEREBRAL DE LAS FUNCIONES SUPERIORES

La integración nerviosa en los niveles más elevados del cerebro resulta particularmente compleja. En su interpretación algunas escuelas de fisiólogos y psicólogos se han dejado influir en exceso por los esquemas sencillos de los reflejos: Ya en 1863, Ivan M. Sechenov había publicado su obra «Reflejos del cerebro» (23) en la que consideraba que todas las funciones cerebrales, incluidas las superiores, se podían explicar en su origen como actividades reflejas, que las respuestas eran influidas por el carácter afectivo de las sensaciones, y que en el hombre se superponía un comportamiento controlado «racional», de efectos inhibidores sobre esas respuestas motoras, que se desarrollaba por aprendizaje y con la madurez.

Los estudios de Pavlov (24) pusieron de manifiesto la posibilidad de generar reflejos condicionados asociando durante un número suficiente de ensayos un estímulo natural incondicionado, que provoca una respuesta, con otro inicialmente inerte, que pasa a ser efectivo, lo que atribuía a la formación *de novo* de conexiones nerviosas temporales en la corteza por causa de esa asociación experimentalmente reiterada. Las propiedades de este condicionamiento clásico, ejemplo de integración de respuestas a nivel cerebral superior, han permitido comprender la adquisición de algunas capacidades de respuesta a nuevos estímulos en virtud de la

(23) SECHENOV, I. M., 1863, Reflexes of the Brain, Medizinsky Vestnik.

(24) PAVLOV, I. P., 1928, Lectures on Conditioned Reflexes, Trad. Ing. por W. H. Gantt. Internat. Pub.

experiencia diaria, y por tanto, una forma de aprendizaje animal y también humano.

Desde comienzos de siglo se desarrolla el estudio del comportamiento o conducta animal, con cuyo nombre se suele entender el conjunto de las diversas actividades que despliega el animal a lo largo de su vida, en respuesta a circunstancias de su ambiente o de forma espontánea, que incluyen movimientos u otros fenómenos, según patrones característicos, observables exteriormente. A este fin se utilizaron ingeniosos dispositivos experimentales, como diversos modelos de laberintos, aparatos de elección múltiple, la jaula de Skinner, etc. Así surge (Skinner, Mowrer) otra modalidad de condicionamiento, el llamado instrumental u operativo, en el que se consigue influir en el comportamiento mediante acciones de recompensa o de castigo, que facilitan o inhiben respectivamente determinadas pautas de conducta, espontáneas o provocadas. También este tipo de condicionamiento ejerce indudable influencia en el aprendizaje. Su base neurofisiológica, como la correspondiente a la integración de las actividades de conducta en general, está lejos de ser bien conocida, aunque se sabe que en muchos casos juega un importante papel el sistema límbico con el hipotálamo.

El conductismo o behaviorismo, iniciado propiamente por el zoólogo norteamericano J. B. Watson (25) en 1913, bajo la influencia de los primeros hallazgos de Paulov y por otros resultados de la psicología experimental en animales, extiende al estudio de la conducta humana la misma metodología basada en la exclusiva observación del acontecer exterior, y en el rechazo absoluto de la introspección como vía de acceso a los fenómenos de conciencia por su carácter subjetivo y no mensurable, lo que no deja de ser un zoomorfismo reduccionista. Aunque el neoconductismo admite el sentido de finalidad en la conducta humana, sigue considerando las operaciones psíquicas entre estímulo y respuesta como inasequibles al estudio objetivo, por lo que prescinde de ello e investiga los diversos factores que determinan, influyen o cambian la conducta.

(25) WATSON, J. M., 1913, *Psychology as the Behaviorist views it*. 2nd. Ed. Philadelphia, Lippincott, 1924.

ESTRUCTURA MODULAR DE LA CORTEZA CEREBRAL

Los procesos fisiológicos de integración nerviosa más elevada, en los que interviene la corteza cerebral humana, sólo están comenzando a conocerse y resultan sumamente difíciles de desentrañar.

Se calcula que la corteza cerebral del hombre tiene un espesor medio de unos 3 mm., con un superficie de unos 1.200 cm.² por hemisferio, que aloja unos 10.000 millones de neuronas, distribuidas en las seis capas o láminas principales que ya describió Cajal y a su vez dispuestas en las «cadenas verticales» que observó el también español Lorente de No (26). Trabajos recientes de Szentagothai (27) parecen indicar que estas columnas neuronales perpendiculares a la superficie, aunque presentan notables diferencias según el punto de la corteza en que se encuentran, constituyen las unidades básicas estructurales y funcionales de la corteza. Cada columna viene a ser un módulo funcional en el que se integran unas 10.000 neuronas, relacionadas por complejas interconexiones excitatorias e inhibitorias, a modo de microcircuitos electrónicos integrados de enorme complejidad, al que llegan variadas aferencias y del que también salen eferencias diversas. Estas entradas y salidas se establecen entre unos y otros módulos corticales o con muy distintas estructuras subcorticales. Como comenta Eccles (28), «en condiciones normales hay en las neuronas de cada módulo una actividad continuada, de modo que la complejidad de operación del agregado de un conjunto de alrededor de dos millones de módulos está más allá de toda imaginación».

LA SENSIBILIDAD CONSCIENTE

Las aferencias sensoriales, en forma de series de impulsos nerviosos, alcanzan la corteza cerebral desde los receptores que han sido estimula-

- (26) LORENTE DE NO, R. 1943, Cerebral Cortex: Architecture, Intracortical connections. Motor Projections", in FULTON, J. F. (eds) 1943, Physiology of the Nervous System, 2nd edit., Oxford University Press, p. 274-301.
- (27) SZENTÁGOTHAÏ, J., 1975, The 'module-concept' in cerebral cortex architecture. Brain Research, 95, 475-496.
- (28) ECCLES, J. C., 1977, The Cerebral Cortex, in POPPER, K. R. and ECCLES, J. C., 1977, The Self and its Brain, Springer International, p. 228.

dos, a través de diversas estaciones sinápticas, lo que supone no poca distorsión en la transmisión. En la corteza entran en los módulos columnares de las áreas primarias de la correspondiente sensibilidad (somática, auditiva, visual, etc.) según una proyección topográfica bastante bien delimitada. Pero la activación de estas columnas neuronales no basta para la percepción natural consciente, ni para asociar sensibilidades diferentes. Se observa que después de activarse columnas de las áreas primarias, la activación se extiende en cascada, a áreas secundarias, luego a otras terciarias y aun a otras cuaternarias (29), a la vez que se alcanza el sistema límbico, organización muy relacionada con el comportamiento, las emociones y la memoria. Con independencia de las áreas primarias inicialmente activadas, somestéticas, auditivas o visuales, este proceso de activación en cascada afecta siempre, entre otras zonas corticales, a unas áreas comunes situadas en torno a la circunvolución angular y surco temporal superior, y en el lóbulo prefrontal, lo que ofrece una base neurológica para explicar la asociación e integración de distintas modalidades sensoriales. La difusión cortical de la activación de origen sensorial afecta a gran número de módulos, utiliza vías de asociación entre diferentes territorios que incluyen infinidad de fibras nerviosas y en cada estación entran en juego complejos fenómenos de integración, todo lo cual representa una enorme actividad de procesamiento de la información original.

Desde que la activación nerviosa alcanza a los módulos del área primaria hasta que la sensación se hace consciente transcurre un tiempo (Libet) (30), que parece ser requerido para que el proceso de difusión en cascada alcance un nivel crítico de activación neuronal, de relación e integración, necesario para la percepción consciente, la cual sabemos por experiencia que es unitaria, sintética y a la vez compleja, porque nos informa globalmente, incluyendo diversas sensibilidades, acerca de los objetos sensibles.

- (29) JONES, E. G. and POWELL, T.P.S., 1970. An anatomical study of converging sensory pathways within the cerebral cortex of the monkey, *Brain*, 93, 793-820.
- (30) LIBET, B., 1973, Electrical stimulation of cortex in human subjects, and conscious Memory aspects, in ICGO A. (eds) *Handbook of Sensory Physiology*, v. II. Springer-Verlag, Berlín; LIBET, B., WRICHT, E. W., FEINSTEIN, B. The physiological timing and the subjectively referred timing of a conscious sensory experience, 1977.

Las relaciones recíprocas entre la corteza prefrontal y el sistema límbico, y las de este último con las aferencias sensoriales permiten entrever vías por las que las percepciones conscientes pueden acompañarse de reacciones emocionales así como adquirir relieves diferentes según las situaciones o motivaciones del momento.

Nada puede decirse, sin embargo, del modo fisiológico por el que los muy complejos patrones de actividad neuronal de la corteza dan lugar a la percepción consciente.

MOTILIDAD VOLUNTARIA

Cualquier movimiento natural voluntario, sea de locomoción, prensión, lucha, etc., se produce por activación de un elevado número de fibras musculares pertenecientes a diversos músculos, que se contraen con precisión espacio-temporal durante el curso de la operación, a la vez que otros se relajan. Esta activación se ejerce desde neuronas motoras de las correspondientes unidades. El programa que ordena adecuadamente la activación de las motoneuronas, se genera a su vez, en áreas motoras delimitadas de la corteza cerebral. Desde que se impera voluntariamente un movimiento hasta que se activa el área motora según el programa correspondiente, el único signo fisiológico manifiesto es un 'potencial de disposición', onda eléctrica lenta que antecede al movimiento en casi un segundo (31). Aunque el movimiento afecte a un solo lado del cuerpo y por tanto el programa se genere en la corteza motora del hemisferio opuesto, el potencial de disposición se registra en ambos hemisferios y no parece variar con el tipo de movimiento. Se puede pensar que la orden voluntaria se traduce de forma desconocida en cambios de actividad neuronal de gran número de módulos columnares de la corteza asociativa de ambos hemisferios, según un complejo patrón de activación neuronal que converge luego sobre los módulos del área motora, generando el programa adecuado al movimiento querido. En esta convergencia parecen participar

(31) KORNHUBER, H. H., 1974, Cerebral cortex, Cerebellum and Basal Ganglia: an introduction to their Motor Functions, in Schmitz, a, Worden (eds). The Neurosciences Third Study Program, M. I. T. Press, Cambridge Mass., p. 267-280.

dos circuitos en paralelo que relacionan las áreas de asociación motora con los ganglios basales el uno y con los hemisferios cerebelosos el otro; desde estas estructuras, a través del tálamo ventro-lateral, se alcanza la corteza motora primaria que queda activada según el programa motor imperado (Allen y Tuskahara) (32). Así, el primer estado de activación difusa cortical correspondiente a la orden voluntaria puede considerarse como una fase de «planeamiento» o «preprogramación», a partir de la cual se producirá la activación nerviosa correspondiente al programa motor concreto ya en la corteza motora primaria, con excitación de las neuronas piramidales, desde las que se actuará sobre las motoneuronas que provocarán el movimiento muscular.

Durante la ejecución del movimiento voluntario, opera un mecanismo que ajusta en todo momento la contracción de los diferentes músculos, para que se consiga el objetivo con la mayor precisión y suavidad. Consiste esencialmente en que los impulsos nerviosos descendentes hacia las motoneuronas por las fibras piramidales nacidas en la corteza cerebral, envían colaterales a la corteza de la parte intermedia del cerebelo, la cual recibe de este modo información detallada del patrón de movimientos a realizar, y esa parte de la corteza cerebelosa puede devolver lo que ha sido llamado su «comentario» a la corteza motora cerebral tan sólo 10 a 20 milisegundos después de que esta última emitiera la orden, lo que permite su inmediato reajuste. Además, por otro sistema de regulación de recorrido más largo, los receptores musculares informan a la misma región del cerebelo en todo momento y con gran rapidez del modo concreto como se realiza el movimiento, lo que permite comparar la orden motora con el movimiento efectivamente ejecutado y dar salida continuamente hacia la corteza motora de señales correctoras. Es una operación de seguimiento y ajuste continuado sumamente eficaz.

DOMINANCIA HEMISFERICA

Desde hace cierto tiempo se ha venido pensando que el lenguaje huma-

(32) ALLEN, G. I. and TUSKAHARA, N., 1974, Cerebrocerebellar communication systems, *Physiol. Rev.*, 54, 957-1006.

no, en la gran mayoría de los casos, está vinculado muy especialmente con el hemisferio cerebral izquierdo.

Experimentos de estos últimos años con pacientes en que por razones terapéuticas se habían seccionado las comisuras nerviosas entre ambos hemisferios (Sperry) (33) han confirmado que en la inmensa mayoría de los humanos el hemisferio izquierdo, llamado dominante, es esencial para el lenguaje y para la experiencia sensible consciente: permite entender la palabra oída o escrita y designar de palabra o por escrito un objeto percibido o distinguirlo entre otros con la mano derecha. El hemisferio derecho, en cambio, no permite comprender el lenguaje ni expresar el nombre del objeto percibido, ni responsabiliza al paciente de lo que por su mediación realiza, aunque es compatible con cierta identificación de formas con la mano izquierda. El resultado más patente es que el lenguaje y el conocimiento o consciencia está vinculado al hemisferio dominante, según las observaciones objetivas y la información subjetiva del paciente, y que es muy probable que se necesite también de ese hemisferio para tomar voluntariamente decisiones motoras. En individuos normales, con las comisuras interhemisféricas intactas, se consigue la consciencia de cuanto se proyecta sobre el hemisferio derecho por su transferencia inmediata al izquierdo, y la acción voluntaria, iniciada en el izquierdo, se extendería enseguida a ambos hemisferios hasta producir luego el programa de movimiento, como ya se ha dicho, en la corteza motora apropiada.

INTEGRACION NERVIOSA DE LAS FUNCIONES VEGETATIVAS

Las funciones vegetativas o viscerales guardan íntima relación con la homeostasis, por estar muy directamente implicadas con el mantenimiento de la constancia del medio interno en composición y propiedades

(33) SPERRY, R. W., 1974, Lateral Specialization in the Surgically separated Hemispheres, in Schmit a. Worden (eds), ver (31), p. 5-19.

físico-químicas: la nutrición, circulación, respiración, excreción, etc., son para todo esto decisivas.

La regulación de estas funciones incluye con frecuencia cierta capacidad intrínseca de los órganos para adecuar su actividad a las necesidades que se les plantean, dependiente de sus propiedades funcionales, no mediada por influencias endocrinas ni nerviosas, como sucede con la capacidad que tiene el corazón para adaptarse a bombear la cantidad de sangre que recibe en cada momento, dentro de ciertos límites.

Pero además, los órganos de la vida vegetativa son influibles por acciones reguladoras extrínsecas, mediadas por algunas sustancias químicas, por hormonas o por impulsos nerviosos. Estos últimos cursan por fibras del llamado Sistema Nervioso simpático, visceral, vegetativo o autónomo, el cual se integra funcionalmente bajo diversos aspectos con el Sistema Nervioso Central gracias a sus múltiples interrelaciones.

Los nervios del sistema vegetativo, además de conducir impulsos motores, pueden incluir fibras aferentes de la sensibilidad visceral y muchas de ellas dan lugar a sensaciones conscientes. Los impulsos motores provocan la liberación de neurotransmisores (acetilcolina o norepinefrina principalmente) por las terminaciones nerviosas, que causan variados efectos de excitación o inhibición por interacción con los receptores apropiados de las membranas celulares, sobre glándulas, músculo liso o corazón.

Por las fibras del simpático y del parasimpático cursan continuamente impulsos que ejercen sobre los órganos una acción tónica, habitual, positiva o negativa. El control de la actividad de una estructura se puede ejercer por aumento o disminución del tono, es decir, de la frecuencia de impulsos que recibe. Hay estructuras reguladas por las variaciones del tono del simpático, otras por las del tono parasimpático, pero hay otras que reciben influencias reguladoras de ambas clases de fibras, que operan con frecuencia, aunque no siempre sea así, en sentido antagónico.

Entre las actividades reguladas a través del sistema nervioso autónomo se encuentran las secreciones y la motilidad digestiva, la secreción sudoral, los cambios de diámetro pupilar y de enfoque del cristalino, la actividad cardíaca, el diámetro de los vasos sanguíneos en los diversos territorios, el diámetro bronquial, el vaciamiento de la vejiga urinaria y las funciones sexuales, pero la estimulación simpática favorece también la liberación de glucosa por el hígado, la intensidad del metabolismo en todas las células del organismo, la actividad mental y la secreción de hormonas por la médula adrenal. Además, la excitación generalizada del sistema simpático desde el cerebro, pone a todo el cuerpo en condiciones aptas para que pueda desplegar intensa actividad.

Algunas actividades vegetativas se integran ya a nivel de la médula espinal, pero en general la integración de estas funciones se realiza en distintas regiones del tallo cerebral, del bulbo al mesencéfalo. A estas regiones llegan aferencias nerviosas que informan de la situación funcional de diversas estructuras viscerales, o señales centrales que desde otras partes del cerebro traducen necesidades o situaciones. Pero también, en ocasiones, hay en ellas elementos sensibles a la composición química de la sangre, como ocurre con las neuronas del centro respiratorio respecto del CO_2 sanguíneo. Un nivel superior de integración se realiza ya en el diencefalo, en el hipotálamo, el cual recibe muy diversas aferencias nerviosas procedentes de la corteza cerebral y centros subcorticales, que pueden explicar los efectos vegetativos asociados a estados emocionales y a otras sensaciones conscientes o inconscientes, y cuenta con células particularmente sensibles a cambios en la composición y propiedades del medio interno, a la concentración de algunas hormonas, etc. lo que potencia su importancia en procesos reguladores. Diversos ritmos biológicos con oscilaciones circadianas o de otra periodicidad que afectan a distintas actividades están asimismo íntimamente relacionados con el hipotálamo.

Las influencias hipotalámicas sobre la economía visceral y metabólica se ejercen a través del sistema nervioso autónomo, pero también mediante la producción de hormonas que alcanzan la hipófisis para liberarse allí a la sangre (hormona antidiurética y oxitocina) o para modular en esta última glándula la producción y liberación de otras hormonas.

REGULACION ENDOCRINA

Las hormonas ejercen funciones reguladoras sobre buen número de actividades, en relación con el desarrollo de todo el organismo o de determinados órganos, con el metabolismo en general o con el especial de ciertas sustancias y con la adaptación fisiológica del animal necesaria para la realización de diferentes clases de trabajo.

De acuerdo con las necesidades del organismo, la regulación funcional se orienta a veces a mantener la concentración de algunas hormonas en sangre casi constante durante bastante tiempo, al modo de una condición homeostática. Otras hormonas, varían su concentración en sangre según las circunstancias, porque forman parte de mecanismos reguladores de otras condiciones homeostáticas (concentración de glucosa, Na^+ , agua, etc. del medio interno).

Algunas hormonas actúan directamente sobre los tejidos efectores, mientras que otras sólo influyen sobre la producción y liberación de otras hormonas.

Las hormonas se producen y liberan continuamente y también sufren continua inactivación y eliminación, por lo que su concentración en cada momento es resultado de la relación entre ambos procesos.

Las hormonas desempeñan el papel de mensajeros químicos que se producen en determinadas células, se vierten a la sangre, ésta los distribuye a áreas del organismo próximas o alejadas y cuando llegan a los tejidos susceptibles provocan en ellos cambios específicos en su actividad. El que un tejido sea o no susceptible a una hormona depende de que sus células posean componentes químicos capaces de fijar específicamente esa hormona, que se llaman receptores. Hay dos modos generales de explicar la acción de la hormona sobre las células. El más usual, que parece común a todas las hormonas no esteroideas, consiste en que la hormona, o mensajero químico primario, se une a la molécula receptora presente

en la membrana plasmática y mediante esta interacción se activa una enzima, la adenilciclase, que a partir del adenosintrifosfato (ATP) forma ácido adenílico cíclico (AMPc) el cual, como segundo mensajero químico intracelular, ejerce según las células en que este hecho se produzca, activación o inhibición de ciertas enzimas, cambios de permeabilidad de las membranas, estímulo de la actividad secretora, cambios en el grado de contracción de las fibras lisas, etc.

El segundo tipo de acción, que parece propio de las hormonas esteroideas de las glándulas sexuales y de la corteza suprarrenal, consiste en que la hormona penetra en la célula a través de la membrana, se une en el citoplasma con una proteína específica receptora y a través de algunos procesos intermedios que ocurren fuera y dentro del núcleo, se activan determinados genes, con la consecuencia de que se induce la síntesis de enzimas específicas, lo que dará lugar a cambios también específicos en el metabolismo, en el crecimiento celular o en otras propiedades.

En los vertebrados superiores, el sistema hipotálamo-hipofisario adquiere singular importancia. El hipotálamo produce dos hormonas (anti-diurética y oxitocina) que por neurosecreción, vía axones neuronales, llegan al lóbulo posterior de la hipófisis, en donde pueden pasar a la sangre por estímulos nerviosos procedentes del hipotálamo. Como la vida media de estas dos hormonas en sangre es de pocos minutos, las acciones reguladoras sobre la eliminación renal de agua o la eyección mamaria de leche que respectivamente ejercen, pueden ser bastante finas.

Además, el hipotálamo produce cierto número de hormonas que llegan por vasos sanguíneos especiales a la región propiamente glandular de la hipófisis (adenohipófisis), donde regulan, por estimulación o inhibición, la producción y liberación de hormonas hipofisarias. Una de éstas, la hormona del crecimiento, ejerce ya importantes efectos directos sobre los tejidos; otra, de poca significación en el hombre, tiene efectos sobre los melanocitos de diversos vertebrados; pero las más son a su vez reguladoras de la actividad de otras glándulas endocrinas que producen nuevas hormonas que serán ya activas sobre tejidos efectores.

Resulta así que, en bastantes casos, la producción de las hormonas que actúan directamente sobre los tejidos se gobierna a través de hormonas de la hipófisis que están gobernadas a su vez desde el hipotálamo. Esto sucede por ejemplo con las hormonas sexuales, cuya producción en el sexo femenino sigue una admirable evolución cíclica con un ritmo dependiente del hipotálamo, en cuya evolución los propios niveles sanguíneos de las hormonas ováricas juegan importante papel. Pero también hay ritmicidad gobernada a través del hipotálamo en la producción de otras hormonas. En otros casos, lo que influye en la producción y liberación de hormonas es la composición del medio interno, a través de células sensibles especializadas que o influyen por vía nerviosa sobre las que producen hormonas o las producen ellas mismas. Los propios niveles de hormonas en sangre regulan a veces directa o indirectamente la velocidad de liberación de esas mismas hormonas. Por último, el sistema nervioso vegetativo puede también intervenir en la regulación endocrina.

Esta brevísima referencia puede servir para comprender la muy amplia diversidad de procedimientos por los que el sistema endocrino puede participar con eficacia en la regulación del organismo.

En principio, como una burda simplificación, puede decirse que el sistema endocrino ejerce sobre el metabolismo y las funciones de la vida vegetativa una función reguladora menos rápida que la del sistema nervioso autónomo, pero de efectos más duraderos y con ajustes más finos.

CIBERNETICA Y REGULACION BIOLOGICA

El estudio y comprensión de la regulación biológica recibió un fuerte impulso con el nacimiento de la Cibernética. Un equipo multidisciplinar de físicos, médicos, ingenieros y matemáticos con Norbert Wiener (1894-1964) y Rosenblueth, colaborador este último de W. B. Cannon, se enfrentó con problemas técnicos, como el de la dirección de tiro antiaéreo, y otros biológicos, como el de la ejecución precisa del movimiento volun-

tario, que presentaban características no muy diferentes, y, como escribía Wiener, se llegó «a conocer la unidad esencial de la serie de problemas que se centraban alrededor de la comunicación, el control y la mecánica estadística, bien en la máquina, bien en un tejido vivo» (34).

Desde sus inicios se ha dado una notable interacción entre las cuestiones de regulación biológica y las técnicas de automatismo, y se ha utilizado en ambos campos una misma terminología. La Cibernética, como es sabido, se apoya en la Teoría de la Comunicación (35) y en la Teoría de la Regulación (36) y de los Autómatas, de los que son casos particulares los ordenadores electrónicos.

LOS SISTEMAS DE COMUNICACION BIOLOGICA

Las características de la *comunicación nerviosa* se prestaban bien al tratamiento cibernético: La ley del todo o nada, por la que una fibra nerviosa o no responde a un estímulo o lo hace plenamente, ofrecía una evidente semejanza con la «elección única hecha para determinar un dígito en la escala binaria», de resultados tan satisfactorios en el diseño de calculadoras electrónicas; la transmisión por la sinapsis entre neuronas podía encontrar analogía en sistemas electrónicos; y las propiedades de los arcos reflejos y de los conjuntos neuronales podían ser imitados en circuitos y redes de elementos electrónicos más o menos complejos.

Un receptor sensorial resulta análogo a una fuente informativa que emite mensajes. El estímulo da lugar a la emisión de impulsos nerviosos

- (34) WIENER, NORBERT, 1948, *Cybernetics or control and communication in the animal and the Machine*, M. I. T. Press, Cambridge, Mass.
- (35) SHANNON, C. E. and WEAVER, W., 1949, *The mathematical Theory of Communication*, Urbana Univ. Ill. Press.
- (36) MAC COLL, L. A., 1964, *Fundamental Theory of Servomechanisms*, Van Nostrand, New York; HASSENSTEIN, B., *Biologische Kibernetik*, Heidelberg, 1967; OPPELT, W., *Kleines Handbuch technischer Regelvorgänge*, Weinheim, Verlag Chemie, 1967. ATLAN, H., 1972, *L'organisation biologique et la theorie de l'information*, Hermann, Paris, 1972.

cuya frecuencia es función de la intensidad del estímulo, que se propagan a lo largo de las fibras nerviosas, lo que constituye un «mensaje» transmitido por un «canal» transmisor. La relación entre el estímulo y el correspondiente mensaje supone una puesta en clave de la información captada por el receptor, una «codificación». Las fibras alcanzan a un centro nervioso donde hacen sinapsis sobre una o varias neuronas, estructura que recibe el mensaje y lo «descodifica» o «descifra», lo que se traduce en un cambio de su estado de activación. Del mismo modo se puede describir una comunicación que en lugar de ser centrípeta, aferente al centro, es eferente o centrifuga, va desde un centro hacia una estructura capaz de reaccionar al recibir el mensaje.

Asimismo se habla de comunicación entre el órgano sensorial como emisor y el efector muscular de un arco reflejo como receptor del mensaje, aunque en este caso la transmisión incluye, además de las fibras sensitivas y motoras, el paso por el centro nervioso con procesos bastante complejos.

La función que relaciona intensidades de estímulos sobre el receptor con frecuencias de impulsos transmitidos, esencial en la codificación, tiene forma de escalera, porque para que aumente la frecuencia hace falta un cierto incremento de la intensidad. De otra parte, la frecuencia tiene un límite máximo que depende de la estructura receptora y del período refractario de la fibra nerviosa. Puede así hablarse de máximos de capacidad de transmisión de información por un canal o de saturación de la vía nerviosa.

Con los receptores biológicos reales, estímulos de una misma intensidad pueden codificarse, según medidas sucesivas, con frecuencias distintas. Esta imprecisión perturba la comunicación, es causa de «ruido» que reduce de hecho la capacidad de la vía.

Al igual que en las técnicas de comunicación, se habla en la comunicación nerviosa de «redundancia» para referirse a los medios disponibles

para asegurar la fidelidad de transmisión a pesar de las posibles causas perturbadoras. Suele consistir en que las señales nerviosas son más abundantes de lo que sería estrictamente necesario, porque el estímulo natural afecta a varios receptores que emiten mensajes paralelos por distintas fibras.

Las vías nerviosas de la sensibilidad incluyen en su recorrido hasta la corteza cerebral primaria sobre la que se proyectan, varias estaciones de paso en núcleos neuronales con sinapsis intercaladas, fenómenos de convergencia o divergencia, y otros efectos, que supone procesos de decodificación y recodificación sometidos a influencias muy variadas facilitadoras o inhibitoras de la transmisión. Esta «reticulación» a lo largo de la conducción suele generar redundancia, que permite alcanzar mayor seguridad acerca de la intensidad del estímulo a costa de menor discriminación sobre el lugar estimulado, efecto que a su vez puede compensarse por inhibición lateral.

Los conceptos de la teoría de la comunicación pueden aplicarse también a las comunicaciones entre distintos centros nerviosos, pero en este caso la complejidad de los procesos de integración hace que la respuesta de un centro pueda tener muy distintas características que las señales de entrada a ese centro, resultado que es muy difícil de prever.

En la *comunicación química* el soporte de la información es una clase de moléculas, capaz de provocar un determinado efecto sobre alguna estructura. Se habla de «transcripción», si se sustituye una información por otra equivalente o derivada en el mismo «lenguaje», como sucede al sintetizarse RNA mensajero sobre la matriz de un segmento de DNA genético. Hay «traducción» si se pasa de una lengua a otra, como ocurre cuando se sintetiza una proteína sobre la información contenida en el RNA mensajero, según el código genético.

El «emisor» o «fuente informativa» puede ser el DNA genético o el proceso bioquímico por el que se forman las moléculas soporte. El «ca-

nal» de transmisión es el medio por el que estas moléculas se desplazan. El mensaje informativo se descodifica cuando la molécula soporte alcanza una estructura receptora adecuada; la unión del mensajero químico con un componente específico o «receptor» de la estructura receptora, usualmente de naturaleza proteica, produce algún cambio o efecto biológico definido.

Como la comunicación nerviosa incluye transmisión sináptica entre neuronas o sobre las estructuras efectoras, que se hace prácticamente siempre mediante agentes químicos neurotransmisores, y de otra parte hay neuronas sensibles a mensajeros químicos y otras que producen hormonas, ambos tipos de transmisión, nerviosa y química, aparecen muy interrelacionados.

SISTEMAS DE REGULACION

Los problemas de regulación biológica responden a dos tipos de necesidades, las homeostáticas, de mantenimiento de la constancia del medio interno, y las de precisión operacional, para que una actividad intencional o involuntaria se ajuste al logro de su objetivo. De ambos tipos hay frecuentes equivalencias en sistemas técnicos, como la «homeostasis» de una estufa que se mantiene a temperatura constante o la operación de una máquina que se ajusta automáticamente, con precisión, a las condiciones cambiantes de su trabajo. Unos y otros incluyen problemas típicamente cibernéticos.

Un sistema está constituido por un grupo de elementos componentes interconectados y con capacidad de interacción. La operación global del sistema supone una «entrada» de energía y una «salida»; pero también hay una «entrada» y una «salida» en cada uno de los componentes. Se dice que el sistema es *pasivo* (37) si ninguna variable del propio sistema puede influir sobre la «entrada», como sucede cuando se deja algo a ca-

(37) STOLWIJK, J. A. J. and HARDY, J. D., 1974, Regulation and Control in Physiology, en MOUNTCASTLE, Medical Physiology, Mosby, Saint Louis.

lentar al fuego de una llama de gas. Un sistema pasivo puede ser controlado si hay en él alguna variable controlable, como podría ser una llave que modificara el paso de gas. Para controlar adecuadamente el sistema deben conocerse cualitativa y cuantitativamente las propiedades que lo caracterizan. Un sistema de control es justamente el que permite actuar sobre la variable controlable, como sucedería si mediante un termostato se consiguiera regular el paso del gas en función de la temperatura de un líquido en la vasija que se calienta.

Los sistemas de control pueden ser de bucle abierto, si la entrada al sistema no se influye por la salida, o de bucle cerrado, de retroacción o realimentación, en los que una parte de la salida se utiliza para influir en la entrada.

El seguimiento gráfico de un proceso biológico a lo largo del tiempo mediante un dispositivo apropiado representa un sistema de control abierto, en el que la entrada inicial inmediatamente dependiente de la variable fisiológica que se desea seguir determina linealmente el trazado del registro a través de diferentes componentes, sin que en ningún momento sea influida por la salida final, ni por la de cualquiera de esos componentes.

El sistema de realimentación (feed-back system) es sumamente frecuente en la regulación biológica. «Una máquina que ha sido proyectada para contrastar lo que ha hecho con lo que debía haber hecho y para actuar de acuerdo con esta diferencia, es un sistema de retroacción (Yamamoto) (38). Hay dos modalidades de retroacción: en la negativa, que es la más utilizada, una parte de la salida influye sobre la entrada de tal manera que la salida del sistema disminuirá si su valor es más alto que el deseado, y aumentará en el caso contrario. La homeostasis se consigue de este modo porque cuando una condición aumenta o disminuye respecto del valor estable, el sistema de realimentación negativa opera provocando correspondientemente su disminución o aumento.

En la realimentación positiva, la variación o error en la salida opera

sobre la entrada de modo que el resultado cambia todavía más en el mismo sentido, lo que da lugar a un proceso de desviación progresiva. Un sistema de este tipo, considerado aisladamente, sería inestable y en lo fisiológico conduciría a un «círculo vicioso» irreversible, pero dentro de «sistemas más complejos que muestran estabilidad a veces es deseable o aun esencial que haya porciones del sistema que operen según el modo de retroacción positiva» (38).

En un sistema de regulación homeostática con retroacción negativa se pueden distinguir: a) la condición o *magnitud* que se ha de mantener constante; b) el *ámbito* físico en que el sistema opera; c) un *detector* o sensor que mide el valor actual de la magnitud y envía el correspondiente mensaje informativo al d) *regulador* o *comparador*, el cual compara las señales del detector con las correspondientes al *valor de referencia* deseado de la magnitud a regular, establecido por una *magnitud directriz*; cuando hay diferencia, el regulador aprecia el *error*, y da salida a un mensaje corrector que alcanza al *efector*, el cual influye ya en la condición homeostática para hacerla variar en sentido contrario al error detectado. Con un sistema de este tipo, cualquier acción perturbadora que desplaza la condición homeostática en un sentido, determina una compensación reguladora que opera sobre esa condición en sentido contrario. Es justamente lo que, como antes habíamos visto, Pflüger y Cannon señalaban como elemento esencial de la homeostasis: que la causa de la necesidad, es decir, el error debido a la acción perturbadora, sea también causa de su compensación. Este sistema admite muy diversos perfeccionamientos.

La eficacia de un sistema de regulación o «ganancia», se mide como cociente entre la compensación de hecho conseguida —diferencia entre el cambio que provocaría la causa perturbadora en ausencia de regulación y la observada— y el desplazamiento realmente observado.

(38) YAMAMOTO, W. G. and BROBECK, J. R. 1965, *Physiological Controls and Regulation*, Saunders, Philadelphia.

REGULADORES DE SOSTENIMIENTO Y DE SEGUIMIENTO

Un sistema de regulación por retroacción negativa al servicio de la homeostasis es un típico regulador de conservación porque opera manteniendo el valor de una condición homeostática dentro de estrechos límites de oscilación en torno a un valor fijo o normal. Cuando la condición aumenta sobre este valor, la respuesta opera para reducirla; si desciende, tiende a aumentarla.

En otros casos, la magnitud directiva que establece el valor de referencia para la condición, no lo mantiene fijo sino que lo cambia continuamente en el curso del tiempo, con lo que el resultado de la regulación consiste en que la magnitud regulada vaya adquiriendo valores también cambiantes, en armonía con los cambios que sufre el valor de referencia, es decir, tiende a seguir lo más de cerca posible la evolución de este último. Cuando esto sucede, se habla de sistemas «de seguimiento», que intervienen en forma importante en el ejercicio de las actividades motoras, por ejemplo.

DIFICULTADES DE LA REGULACION BIOLOGICA

Muchos sistemas de regulación biológica se comportan como no lineales, porque no es lineal la función de acoplamiento entre el detector y su mensaje o la que hay entre el error medido por el regulador y la señal correctora que éste emite hacia el efector. En ellos, la ganancia del sistema cambia según las circunstancias.

Además, los sistemas biológicos suelen ser muy complejos, de manera que un sistema integra a otros subsistemas, cada uno de estos integra a su vez a otros, y así sucesivamente; y se establecen variadas interacciones entre sistemas de regulación diferentes, de acuerdo con la unidad funcional del organismo.

Para analizar el funcionamiento de una regulación fisiológica se acude al empleo de circuitos simuladores que imiten del modo más correcto posible el comportamiento experimental. Se suele comenzar por el llamado «análisis estacionario» que consiste en considerar solamente los estados estacionarios anterior y posterior a la actuación de una causa perturbadora. Un análisis más ilustrativo es el que considera no sólo esos estados inicial y final, sino todo el curso de la evolución de uno a otro a través de todas las situaciones intermedias, lo que se llama «análisis dinámico» o «transeúnte», que da una imagen mucho más próxima a la realidad fisiológica.

El tratamiento físico-matemático de los sistemas de regulación biológica ofrece sumas dificultades por su complejidad y porque todos los elementos componentes son entidades vivas, cuentan con sus propias fuentes de energía y poseen amplia y poco predecible variabilidad en sus propiedades, por lo que las relaciones que ligán a unos con otros no se prestan a la formulación de ecuaciones correctas. Cabe no obstante acudir a modelos simplificados que simulen las propiedades más características del sistema real en estudio y que den de él una imagen esquemática más asequible y pedagógica, sobre la que pueden elaborarse hipótesis de interés para la investigación, hacer predicciones que habrá que comprobar.

AUTOMATAS ARTIFICIALES

Las analogías que se dan bajo ciertos aspectos entre los sistemas fisiológicos de regulación y los que se utilizan o proyectan para la tecnología, marcadamente acentuadas con el desarrollo cibernético, ha llevado a que se hable de los «autómatas artificiales», que son proyectados por el hombre, en contraposición a los «autómatas naturales» o biológicos.

Las diferencias más acusadas en las características de unos y otros se refieren a que los naturales son mucho más complejos, menos regulares, más capaces de subsanar fallos o deficiencias en sus elementos y aun de regenerarlos, y que dan respuestas mucho menos «determinadas» que los artificiales.

En simulación de la activación neuronal, McCulloch y Pitts (39) idearon redes integradas por unidades interconectadas, que llamaron «neuronas formales», que poseían notables propiedades. La «neurona formal» era un módulo provisto de diversas salidas de señales excitadoras o inhibitorias hacia otros módulos, al que llegaban a su vez diversas entradas procedentes de otros módulos; en un momento dado un módulo solo puede estar activo o en reposo, lo que depende de que la suma algébrica de excitaciones e inhibiciones que recibe en ese tiempo alcance o no un valor umbral. Esta «red neuronal» o «red modular» artificial asume respecto de la realidad fisiológica, para poder ser formulada, enormes simplificaciones: el tiempo de sumación, el valor umbral y otras características de las «terminaciones» se consideran iguales para todos los módulos y no afectadas por fatiga; se ignora la variabilidad en las propiedades de las neuronas reales y cualquier influencia química sobre ellas.

Un «autómata finito» se ha definido (Arbib) (40) como un sistema que con independencia de su constitución (caja negra) es capaz de recibir un número finito de entradas, de emitir un número finito de salidas y de encontrarse en un número asimismo finito de estados internos. Las entradas y el estado del sistema en el tiempo t determinan las salidas y el estado interno en el momento siguiente $t + 1$, según relaciones que siguen las reglas de la lógica matemática. La red modular antes descrita es, por tanto, un autómata finito. También lo es un ordenador electrónico digital que incluye como unidades fundamentales a otros autómatas finitos.

La *máquina de Turing* (41) es un dispositivo automático de barrido, lectura e impresión, asociado a una cinta de longitud potencialmente infinita dividida en cuadrados. Las definiciones formales de esta máquina, muy ingeniosas, le confieren la cualidad de ser un «autómata universal», en el sentido de que puede en teoría realizar lo que cualquier otro tipo

(39) MC CULLOCH, W. S. and PITTS, W., 1943, A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity, *Bull. Mathem. Biophys.*, 5, 115-133.

(40) ARBIB, M. A., *Brains, Machines and Mathematics*, McGraw Hill, New York, 1964.

(41) TURING, A. M., 1937, On computable numbers, *Proc. Lond. Math. Soc.*, 2, 42, 230-265.

de autómeta; es decir, si un autómeta realiza algo al recibir ciertas instrucciones, una máquina de Turing puede realizar lo mismo si recibe las instrucciones adecuadas.

El *Homeostato* de Ashby (42) viene a ser un ordenador analógico compuesto de cuatro unidades interconectadas, cuyas características le dan capacidad para conseguir una gran estabilidad del sistema ante determinados tipos de perturbaciones provocadas desde fuera de él.

Otro autómeta finito es el *Cora* de Grey Walter (43), que imita a un reflejo condicionado. Responde con destellos de tubos neon ante un tipo de estímulo, pero por asociación puede llegar a responder ante un estímulo diferente.

También se debe a Grey Walter la *Machina Speculatrix* (43), que posee dos sensores, uno de contacto y otro fotoeléctrico. Tiene forma de tortuga y puede desplazarse mediante un motor y cambiar de dirección por la orientación de una rueda motriz única, que vienen a ser los efectores. Los cambios de intensidad de la luz afectan a la velocidad de la marcha y el contacto con obstáculos provoca automáticamente maniobras de evitación.

La juguetería cibernética ha desarrollado en estos últimos años muchos otros modelos de autómetas artificiales de indudable habilidad, sumamente ingeniosos.

AUTOMATAS «FIABLES»

Los animales, en cuanto autómetas naturales, son bastante «fiables», en el sentido de que siguen operando a pesar de ciertas lesiones, deterio-

(42) ASHBY, W. R., 1948, The homeostat, Electron. Eng. 20, 380; Desing for a Brain, Chapran Hall, London, 1952.

(43) WALTER, W. G., 1953, The living Brain, Duckworth, London.

ros, etc. que pueden sufrir parte de sus elementos neuronales. En busca de simulaciones biológicas, se ha tratado de diseñar asimismo autómatas artificiales fiables.

Von Neumann (44) ideó un modo de minimizar las alteraciones en el autómata debidas al deterioro de sus módulos, a base de proyectar primero una red modular apropiada para la ejecución de una operación («red precursora»), y hacerla luego mucho más redundante, sustituyendo cada módulo por un grupo de módulos iguales y cada línea de conexión por un haz.

Otra solución más favorable, basada asimismo en la redundancia, se debe a Winograd y Cowan (45), cuyos autómatas son «fiables» corrigiendo fallos de sus elementos con alto grado de confianza.

AUTOMATAS Y RECONOCIMIENTO DE FORMAS

El aprendizaje animal, y por supuesto el humano, revela la capacidad de distinción entre estímulos diversos, así como la posibilidad de reconocimiento de un cierto modelo o tipo de estímulo. Algunos animales superiores pueden discriminar entre formas de cuadrados, triángulos, cruces, etc., lo que se revela en que reaccionen o no con una determinada respuesta. Esto significa que hay algún medio de reconocer si una forma concreta corresponde o no a la aprendida. Para esto, la imagen percibida habrá de ser comparada con las almacenadas en la memoria (Fessard) (46), operación cuyas bases fisiológicas están aún lejos de ser conocidas.

(44) VON NEUMANN, J., 1956, Probabilistic Logic and the synthesis of reliable organisms from unreliable components, en Automata Studies, SHANNON and MAC-CARTHY (eds) Princeton Univ. Press, p. 43-98.

(45) WINOGRAD, S. and COWAN, J. D., 1963, Reliable computation in the presence of noise, M. I. T. Press, Cambridge Mass.

(46) FESSARD, A., 1969, Reflexions sur l'impact de l'impformatique en neurophysiologie, Totus Homo, vol. 1, Istituto de Psico-sintesi scientifica, Milán.

Hace casi 20 años se ideó un simulador de la percepción, el «Perceptron» (47) construido por un campo de abundantes elementos fotocélulas dispuestas en un plano. Al proyectar una forma luminosa sobre ese plano, se excitan unos elementos y no otros; los excitados envían una señal única hacia elementos de asociación de un segundo nivel, mediante conexiones al azar con un mismo número de conexiones por elemento secundario. Para que uno de estos últimos se excite, la suma de las entradas que recibe ha de alcanzar un valor umbral y cuando así sucede emite una señal de salida; ésta es luego objeto de amplificación, pero el factor de multiplicación puede ser positivo, negativo o cero. Todas estas señales amplificadas convergen por fin sobre un elemento único de respuesta, el cual si la suma algébrica es suficiente, dará lugar a la salida del perceptrón. Mediante ensayos repetidos —«aprendizaje»— el experimentador puede actuar sobre los factores de multiplicación de los distintos elementos, graduándolos de modo que el autómata sólo responda cuando se proyecta una forma determinada.

El *informón*, debido a Uttley (48), supone un perfeccionamiento en la automatización, porque la regulación del coeficiente multiplicador que permite llegar a identificar una forma no necesita ser hecha por el hombre —«profesor» que dirige el aprendizaje— sino mediante la incorporación de un bucle de realimentación que hace posible el cálculo preciso. Además, la salida no es del todo o nada, sino en forma de series de señales cuya frecuencia es función de la suma algébrica de las entradas al elemento último de convergencia, y ésta a su vez depende de la regularidad de la forma proyectada.

Estos y otros muchos modelos de simulación de procesos psicológicos mediante sistemas programados con ayuda de ordenadores corresponden a la línea de investigación de lo que se ha llamado «inteligencia artificial»

(47) ROSENBLATT, F., 1960, Perception simulation experiments, Proc. I. R. E. n. 3, 48.

(48) UTTLEY, A. M., 1970, The Informon. A network for adaptative pattern recognition, J. Theoret. Biol., 27, 31-67.

(49). Una línea diferente consiste en elaborar modelos cognitivos de procesamiento de la información con utilización de organigramas que procuran explicitar la realidad funcional, por ejemplo los fenómenos de la memoria y su influjo en el comportamiento (50).

ESTRUCTURA NEURONAL Y AZAR

Dado el enorme número de neuronas que hay en la corteza cerebral humana, entre las que se establecen infinidad de conexiones, resulta en la práctica imposible determinar la estructura de tan complejísima red.

Con problemas técnicos que presentan dificultades de ese tipo se ha visto que los tratamientos matemáticos estadísticos aplicables a conexiones al azar daban buen resultado, por lo que se ha planteado la cuestión de si las conexiones naturales entre neuronas responderían a un plan predeterminado genéticamente o si por el contrario se establecerían al azar, aunque luego se modificaran por la experiencia, el aprendizaje y los efectos del ambiente. No puede darse todavía ninguna respuesta segura, pero los estudios de las redes neuronales de ganglios de crustáceos y de moluscos, que por poseer un número reducido de elementos son mejor conocidas, parecen favorables a la estructura conexional constante en todos los individuos de la especie (51), lo que subraya la importancia de una organización heredable y no obtenida al azar.

INSUFICIENCIA DE LOS MODELOS CIBERNÉTICOS

Los modelos de autómatas artificiales, como en general los sistemas cibernéticos que simulan lo biológico, con variados grados de complejidad

(49) Cfr. FINGENBAUM, E., Panorama de inteligencia artificial: Segunda década, Cuadernos Teorema, 1978.

(50) Cfr., p. ej., KANTOWITZ (ed.), 1974, Human Information Processing: Tutorials in Performance and cognition, Wiley.

(51) KENNEDY, D., SELVERTON, A. I., REMLER, M. P., 1969, Analysis of restricted neural networks, Science, 164, 1488-1496.

y perfección, corresponden a esquemas estímulo-respuesta con inclusión de circuitos de retroacción que les hacen autorreguladores.

Como comenta Bertalanffi (52), estos modelos resultan muy insuficientes para su aplicación biológica, ya que los seres vivos son sistemas 'activos' y no meramente 'reactivos'; son 'abiertos' al intercambio material y energético y no 'cerrados' o sólo abiertos a la información. El sistema cibernético no puede ser 'autoorganizador' ni evolucionar de un estado a otro más 'diferenciado' aunque pueda aumentar en organización como resultado de la información que recibe si tiene memoria; sólo puede aumentar su contenido entrópico mientras que en los seres vivos, gracias a ser termodinámicamente abiertos, se consigue disminuir.

Por estas y otras razones, Bertalanffi propuso el desarrollo de la «Teoría general de los Sistemas», con mayor amplitud que la Cibernética, como «ciencia de la integridad» más adecuada para abrazar bajo su consideración sistemas cerrados y abiertos, físicos y biológicos, sistemas generales entre cuyas características se encuentran «interacciones multivariantes, conservación del todo en la acción recíproca de las partes componentes, organización a muchos niveles que dé como resultado sistemas de orden superior, diferenciación, centralización, mecanización progresiva, causalidad directiva y actuadora, regulación, evolución hacia una organización superior, teleología y orientación hacia el objetivo de varias maneras y por diversos procedimientos, etc.».

LA REGULACION DEL CONTENIDO DE AGUA. LA SED

Una de las necesidades primarias del organismo es mantener constante su contenido de agua. La relación entre los ingresos —agua de bebida y de los alimentos, agua del metabolismo— y las salidas —por la orina,

(52) BERTALANFFI, L. von, 1971, Robots, hombres y mentes, Guadarrama, Madrid.

evaporación en la piel, aire espirado, etc.—se ajusta continuamente con gran precisión, lo que constituye un claro ejemplo de regulación biológica homeostática (12, 53-56).

Las pequeñas desviaciones transitorias por exceso o por defecto de agua se compensan inmediatamente, sobre todo por cambios en el volumen de orina que elimina el riñón y en la cantidad de agua ingerida, gracias a la intervención de sistemas reguladores con elementos nerviosos y hormonales. El contenido de agua del cuerpo no suele oscilar más de $\pm 0.22\%$ del peso corporal y la pérdida equivalente a un 0.5% produce con seguridad sed, que induce a su rápida compensación.

La sed es una sensación interna, consciente, asociada de ordinario a la sequedad de boca, que incita a beber con deseo que en casos extremos se hace muy vehemente. Desde la primera mitad del siglo pasado, dos teorías han explicado el origen de la sed. La más antigua la atribuye a la sequedad de las mucosas de la boca y faringe, causada por el déficit de agua, que daría origen a aferencias nerviosas que al llegar al cerebro producirían la sensación de sed. Para la segunda, la sed no es de origen local sino general, siendo consecuencia de la deshidratación generalizada de los tejidos corporales, que genera impulsos nerviosos aferentes a los centros superiores, con sensación de sed; la sequedad bucal acompaña de ordinario a la sed, pero no es un componente necesario de ella, de modo que es posible disociar ambas sensaciones.

Aunque hay habitualmente buena correlación entre las necesidades de agua del organismo, la cuantía de la secreción salival de la que depende la sequedad de la boca y la intensidad de la sed (12), hay ya datos muy

(53) WOLF, A. V., 1958, Thirst, Physiology of the urge to drink and problems of Water lack, Springfield, Ill., Ch. C. Thomas.

(54) FITZSIMONS, J. T., 1972, Thirst, *Physiol. Rev.* 52, 468-561.

(55) PETERS, G. FITZSIMONS, J. T., PETERS-HAEFELI, L., 1975, Control Mechanisms of Drinking, Springer Verlag.

(56) ANDERSSON, B., 1978, Regulation of water intake. *Physiol. Rev.*, 58, 582-603.

decisivos a favor del origen general de la sensación de sed y de que ésta puede no estar acompañada de sequedad bucal: animales que son hidratados por vía endovenosa no beben (Magendie); caballos con fístula esofágica y perros con fístula gástrica beben insaciablemente (Cl. Bernard), a pesar de que sus mucosas bucofaríngeas están húmedas, porque el agua que beben no llega a absorberse; la sección de las fibras nerviosas sensitivas procedentes de boca y faringe no impide que los animales deshidratados sientan sed y beban (Schiff); la extirpación de las glándulas salivales ejerce poca influencia sobre el volumen de agua que se bebe; el déficit de agua provoca inicialmente aumento de la concentración de los componentes de la sangre y de su presión osmótica (Mayer), que se compensa en seguida (Wettendorff) por salida osmótica de agua desde las células, sensación de sed y bebida; en animales hidratados, la inyección de soluciones hipertónicas en la circulación cerebral o en ciertas regiones del diencefalo, que no da lugar a sequedad de la boca, provoca sed y bebida de agua (Leschke, Janssen, Gilmann). Se ha concluido, legítimamente, que la sensación de sed se origina normalmente como consecuencia de situaciones generalizadas de deshidratación celular, a las que son muy particularmente sensibles ciertas estructuras de la región hipotalámica; como en esas situaciones disminuye también la secreción salival, la sensación de boca seca acompaña usualmente a la sensación de sed, pero una y otra son diferentes.

SISTEMAS DE REGULACION

Los sistemas de regulación del agua del organismo cuentan con dos tipos de receptores, uno que es sensible a las variaciones del volumen de agua intracelular (osmorreceptores o receptores celulares de deshidratación) y otro que informa de cambios en el volumen de sangre (receptores de volumen o receptores extracelulares).

a) Los receptores de deshidratación celular emiten señales nerviosas más intensas cuanto mayor es la deshidratación, señales que dan lugar a la sensación de sed que incita a beber y a reponer el déficit de agua, y estimulan la liberación de hormona antidiurética (ADH) la cual, al aumentar la permeabilidad de los tubos distales y colectores del

rión, favorece la retención de agua disminuyendo su pérdida por la orina. Por ambos mecanismos, que constituyen sistemas de realimentación negativa, se consigue regular el contenido de agua: el déficit se compensa con bebida de agua y disminución del volumen de orina; y en caso de exceso, no se siente sed y se libera muy poca hormona antidiurética, por lo que ingresa menos agua y se elimina mayor volumen de orina.

No hay seguridad de que las señales que influyen sobre la liberación de ADH y las que influyen en la sed se originen en los mismos receptores. Experimentos por estimulación, lesión o microinyección en áreas muy circunscritas permiten localizar el origen de ambos efectos en el diencefalo. Hay razones, aunque no definitivas, en favor de que los receptores efectivos sobre la ADH estén en el hipotálamo anterior, en los núcleos supraópticos; otros, efectivos sobre la sed, parecen encontrarse en el área preóptica lateral y más hacia la pared frontal del tercer ventrículo, en condiciones de estimularse por cambios en la sangre y en el líquido cefalorraquídeo; y es posible que otros receptores emitan señales con ambos efectos.

Se discute asimismo si el verdadero estímulo de los receptores es la deshidratación celular, como se admite generalmente (Verney, Wolt, Fitzsimons), o el nivel de Na^+ extracelular inmediato a los receptores, como prefiere Andersson (54), que guarda en muchas circunstancias buena correlación con la deshidratación. Normalmente, la concentración del Na^+ es el factor decisivo para determinar la presión osmótica del líquido extracelular.

b) Los receptores extracelulares de volumen se encuentran en las paredes de las grandes venas y de las aurículas, cuyo grado de distensión se influye mucho por cambios en el volumen sanguíneo total y en la presión venosa. Las señales emitidas por estos mecanorreceptores aumentan con el grado de distensión, es decir, con el grado de repleción o volumen sanguíneo. El aumento de agua, con aumento de volumen de sangre, inhibe mediante esas señales la liberación de hormona antidiurética y el tono simpático al riñón, con lo que se elimina más agua por la orina. La dismi-

nución del volumen de sangre por hemorragias, pérdida digestiva de agua, dietas sin sal, etc. da lugar a los efectos opuestos con retención de agua. También juega algún papel la aldosterona, cuya acción no es directa como la de la ADH, sino sobre la retención de Na^+ e indirectamente sobre la del agua, gracias probablemente al mecanismo renina-angiotensina.

Además de estas respuestas reguladoras, estos mismos receptores, por vías no bien conocidas, dan lugar a sed cuando disminuye el volumen de sangre, aun en condiciones experimentales en que no es de esperar una simultánea deshidratación celular, y esto favorece la recuperación del contenido de agua.

c) El sistema renina-angiotensina entra también en juego en la regulación del agua del organismo y de la sed. Es sabido que diversas causas de reducción del flujo sanguíneo renal producen sed, además de oliguria. En esas circunstancias aumenta la liberación de renina por las células yuxtaglomerulares del riñón, sustancia que incrementa los niveles de angiotensina II en sangre. Esta última ejerce una acción central sobre receptores químicos específicos en el diencefalo, por la que se siente sed y se libera hormona antidiurética, con tendencia a que aumente el agua y el volumen sanguíneo. Al propio tiempo, la angiotensina estimula enérgicamente en la suprarrenal la liberación de aldosterona que aumentará la reabsorción renal de Na^+ y de agua.

BEBER PRIMARIO Y SECUNDARIO

La bebida de agua motivada por la sed forma parte de las respuestas reguladoras del organismo cuando se ha producido un déficit; se ha denominado beber «primario», porque tiende a satisfacer necesidades homeostáticas primarias. Pero con frecuencia se bebe agua en la vida corriente sin que propiamente se sienta sed, y a este beber se le ha llamado por Fitzsimons «secundario». Estudios recientes han puesto de manifiesto que las necesidades ordinarias de agua se pueden satisfacer en muchos casos con este simple beber secundario, es decir, sin que tenga que entrar en juego la sed causada por la estimulación de los receptores de deshidratación.

En el hombre y en diversas especies animales se bebe en efecto gran parte o aun la totalidad del agua necesaria con ocasión de las diferentes comidas, en función de hábitos adquiridos con el apoyo de algunos factores fisiológicos, como el gusto por las diversas bebidas, o por alimentos líquidos, la lubricación de alimentos, el arrastre de residuos en la boca, la dilución de alimentos salados, picantes, etc., compensación por las mayores secreciones que se producen, etc. Diversos receptores sensoriales del área bucofaríngea que se activan por estímulos mecánicos, químicos, osmóticos, etc. pueden enviar señales a los centros superiores que invitan a beber, a veces quizá convergiendo con las procedentes de los receptores hipotalámicos de deshidratación, pero en otras ocasiones al modo de costumbres, reflejos condicionados, etc., al margen de dichos receptores celulares.

Otros factores incitan a beber porque producen sequedad de la boca sin que haya deshidratación del organismo, como sucede al comer alimentos secos, al hablar o leer en voz alta cierto tiempo, al fumar, o en ciertas situaciones emotivas.

También se ha demostrado en algunas especies un ritmo circadiano de bebida. Las ratas, por ejemplo, beben preferentemente agua en las horas de oscuridad, con independencia de que también son esas horas las que prefieren para comer.

Se piensa que los receptores diencefálicos de deshidratación sólo envían señales reguladoras por debajo de cierto nivel umbral de pérdida de agua celular y que por encima de él admiten alguna fluctuación en su contenido de agua que no influye en la sed, compensable por el beber secundario.

SATISFACCION DE LA SED

Las respuestas reguladoras del contenido de agua operan fundamentalmente, como hemos visto, sobre la eliminación renal de agua por la orina y sobre el deseo de beber. Las primeras incluyen elementos nerviosos

y endocrinos y son de carácter inconsciente, enteramente automático. Las segundas, en cambio, mediadas por circuitos nerviosos, se basan en la sensación de sed, que induce a la búsqueda del agua y al acto mismo de beber, lo que implica el despliegue de actividades de comportamiento innato y aprendido sumamente variadas según las especies, con operaciones motoras cuya correcta ejecución incluye a su vez la intervención de buen número de sistemas de regulación de seguimiento. En el hombre, el beber está además sometido al control de la voluntad.

La causa principal de la sed es, como se ha dicho, la deshidratación detectada por células receptoras específicas y su compensación mediante la bebida de agua es un proceso lento, porque se requiere tiempo para que el agua llegue al intestino, se absorba, y restaure el nivel de hidratación normal de las células. Si para que la sed desaparezca hubiera que esperar todo ese tiempo, la sensación de sed nos llevaría a beber cantidades de agua enormemente superiores a las necesarias, con muy molestas consecuencias. De hecho, todos sabemos que, por fuerte que sea la sed, un buen vaso de una bebida refrescante, basta para saciarla, cuando el agua apenas ha llegado al estómago. Esta satisfacción «preabsortiva» de la sed se debe a la inhibición refleja de la sed —saciación refleja— por estímulos nerviosos originados en receptores de distintos tipos situados en la región anterior del aparato digestivo, que contrarrestan respecto de la sensación de sed a las señales que los receptores diencefálicos de deshidratación siguen emitiendo. Cuando el déficit de agua sea grande, reaparecerá la sed algo más tarde y se volverá a ingerir una nueva cantidad.

AUTOMATISMO, CONOCIMIENTO Y LIBERTAD

EL ANIMAL

La regulación biológica actúa en el animal de modo automático, tanto cuando se dirige a la finalidad homeostática de mantenimiento de las constantes del organismo dentro de límites compatibles con la vida, como cuando se orienta al mejor ajuste en la realización de las distintas operaciones motoras. En cualquier animal superior se cuenta probablemente con milla-

res de sistemas de regulación que operan a distintos niveles automáticamente.

Pero el animal ¿es mera reacción automática? ¿Agota su vivir al regular? ¿Toda su actividad, como pensaba Bichat, es pura defensa ante cuanto pone en riesgo su vida? ¿Sólo vive para no morir?

La homeostasis es en verdad esencial para el organismo y cuanto más perfecta, mayor independencia y estabilidad interna confiere ante los cambios exteriores. Pero ¿todo se reduce a homeostasis? ¿Todo el comportamiento innato y adquirido del animal es exclusivamente homeostático, provocado por perturbaciones y desequilibrios?

Al biólogo le resulta muy difícil contestar estas preguntas con apoyo objetivo experimental, sin caer en indebidos antropomorfismos. No podemos saber con seguridad por qué se produce una determinada actividad, aunque se conozca cada vez mejor cómo tiene lugar. Es cierto que en muchos casos se descubre un objetivo homeostático, se identifica lo que desencadena la actividad y los principales procesos fisiológicos que intervienen. Pero hay comportamientos sin relación aparente con la satisfacción de necesidades homeostáticas, a no ser que por principio se defina como homeostático cualquier estado interno que da origen a una actividad. Nadie duda de que el comportamiento sexual, por ejemplo, responde a tendencias innatas y adquiridas y que se desencadena en relación con factores internos y externos que van siendo progresivamente conocidos, pero ¿hasta qué punto puede hablarse propiamente allí de homeostasis? Menor todavía parece ser la relación de muchos comportamientos maternos complejos con la homeostasis.

En condiciones en las que las principales necesidades homeostáticas se encuentran satisfechas, muchos animales muestran interesantes comportamientos, que no parecen estar motivados por el desplazamiento de una constante fisiológica y que tampoco se explican con facilidad como reacciones estereotipadas estímulo-respuesta: unos son de carácter aparentemente exploratorio respecto de un nuevo ambiente o territorio, que el

animal recorre e inspecciona sensorialmente, o acerca de un objeto que llama su atención y examina por todas partes; otras veces el animal se desplaza de un lado para otro, retoza, se agita, sube o baja sin motivo aparente, como si sólo buscara las estimulaciones que esa actividad produce; o se muestra juguetón, con objetos o congéneres; o adopta actitudes simplemente imitativas. Resulta muy difícil comprender, según el esquema estímulo-respuesta, todas estas actividades que hacen pensar mucho más en una espontaneidad biológica menos determinística (57).

Experimentos cuidadosos realizados en humanos en condiciones de homeostasis satisfecha y de reducción al mínimo de cualquier aferencia sensorial han revelado serias alteraciones del comportamiento (58).

Todo parece como si la normalidad requiriera un cierto nivel de activación de los centros nerviosos, con desarrollo de actividades carentes de interés homeostático, derivadas de situaciones o motivaciones internas poco conocidas. Esto ha hecho pensar en que para su bienestar funcional, el animal tiende a un nivel óptimo de activación o excitación —«arousal level»— y aumente o disminuya su actividad según esté por debajo o por encima de aquel en un momento dado; nivel óptimo que podría además variar según las circunstancias, las necesidades básicas o la información sensorial recibida.

En todo caso, el animal no se comporta de modo inerte, pasivo, ante las acciones exteriores, sino que actúa por sí mismo, realiza actividades intrínsecas, que son realmente suyas y según su naturaleza, tanto cuando son provocadas por cambios exteriores, como si son consecuencia de estados internos. Un autómata artificial hace operaciones que para él mismo carecen de sentido, mientras que el animal realiza las suyas como consecuencia de una organización natural que gracias a ellas se conserva, está

(57) HILGARD, E., ATKINSON, R. C., ATKINSON, R. L., 1975. Introduction to Psychology, Harcourt Brace Jovanovich Inc. New York.

(58) ZUBEK, J. P., 1969, Sensory deprivation. Fifteen years of researchs, New York, Appleton-Century, Crofts.

en incesante renovación, puede regenerar algunas partes perdidas y suple funcionalmente a otras. Con su actividad reproductora, el animal hace posible que las características propias de la especie, y su misma capacidad de mutación, se extienda a nuevos individuos trascendiendo en cierto modo de los objetivos estrictamente autoconservadores. Además, es capaz de adquirir cierto conocimiento de las realidades que le circundan y de adoptar respecto de ellas comportamientos conformes con sus naturales tendencias. Aquello que es capaz de estimular los órganos sensoriales, que pertenece física y materialmente a los diversos objetos sensibles, permite en efecto al animal tener noticia de estos, como de cosas ajenas, distintas de él. La excitación física o química de los correspondientes receptores causada por un objeto, se codifica en mensajes nerviosos que alcanzan a los centros superiores y producen allí los correspondientes cambios fisiológicos que hacen posibles las distintas sensaciones, según las diversas modalidades de sentidos. En el animal, este conocimiento sólo versa sobre cuerpos singulares y concretos, incluido el propio cuerpo del animal que conoce, que son los únicos que pueden estimular sus receptores.

Muy probablemente, al menos en los animales superiores, el conocimiento sensible de un objeto, como sucede en el hombre, es usualmente unitario, por asociación de todas las sensaciones que por los distintos órganos sensoriales se obtienen del mismo objeto, de manera que se consiga una percepción global de lo sensible de ese objeto. Esto supone bases estructurales y fisiológicas que hacen posible establecer orgánicamente las correspondientes relaciones entre las diversas modalidades de la sensibilidad visual, auditiva, olfatoria, etc.

Las imágenes captadas por este conocimiento sensible pueden dar lugar a distintas formas de memoria, transitorias o estables, cuyos fundamentos neurofisiológicos se están empezando a conocer, que influyen indudablemente en el comportamiento del animal ante nuevas percepciones y que están en la base de todo procedimiento de aprendizaje.

A veces, los objetos de que el animal tiene noticia parecen serle indiferentes; pero otros objetos, o aun esos mismos en circunstancias distin-

tas, pueden resultarle atrayentes o repulsivos bajo algún aspecto, motivo de placer o de desagrado, anuncio de satisfacción o de daño, y provocan actividades del animal, en congruencia con estas cualidades afectivas percibidas.

Muchas actividades del animal son pura consecuencia de sus tendencias naturales hacia lo que le resulta conveniente, sin necesidad de que intervenga ningún conocimiento. Todos los sistemas de regulación que funcionan de modo automático, que no exigen sensaciones, determinan operaciones de este tipo. Pero en otros casos, para que la acción aparezca ha de mediar un conocimiento. El comportamiento innato o instintivo ofrece abundantes ejemplos de este tipo de operaciones que siguen al sentir un objeto como conveniente o rechazable, sin necesidad de previa experiencia, como bebe agua el animal sediento si la tiene al alcance de sus apropiados receptores. La experiencia, el aprendizaje, con la memoria, amplía muy notablemente esta capacidad, al establecer asociaciones entre la imagen sensible de un objeto concreto y los efectos convenientes o perjudiciales, agradables o desagradables que ha producido.

No está aún claro fisiológicamente cómo el animal sediento se siente de modo innato atraído por el agua y se pone a beber. Sin duda que habrá alguna base orgánica para ello, que constituirá una condición del organismo tan natural como la correspondiente a cualquier reflejo no condicionado, si bien será mucho más compleja.

Más comprensible resulta la apreciación basada en la experiencia. Los avances de la Fisiología en el conocimiento de estructuras nerviosas relacionadas con los componentes afectivos y emocionales de las sensaciones, asignan al sistema límbico y al hipotálamo en los vertebrados un papel decisivo. Las señales nerviosas que llegan a algunas de estas estructuras causan sensación y actitudes de agrado, de satisfacción, mientras que si se activan otras se producen reacciones de aversión, desagrado, huida, actitudes de lucha o aun ataques violentos. Como ha revelado el condicionamiento instrumental, el animal tiende a reiterar lo que le produce agrado y a evitar lo que le causa desagrado. De aquí que la aplicación de «premios»

—algo que produce agrado— y de «castigos» —algo que es sentido como desagradable— permita muy notables éxitos en el adiestramiento de animales. Volviendo al caso de la sed y la bebida de agua, el aprendizaje puede intervenir, por ejemplo, para encontrar el lugar donde beber o para manipular un dispositivo que proporciona agua. Y el animal sediento que ha aprendido alguna operación que le facilita beber, la ejecutará siempre que tenga sed con la misma seguridad que bebe el agua si la tiene directamente a su alcance. Puede suceder que la operación que facilita el agua resulte para el animal dificultosa o suponga tener que vencer algún efecto desagradable. La relación entre el grado de intensidad de la sed y la dificultad o desagrado que lleva consigo la operación por la que obtiene el agua, hará que el animal realice o no esta operación, que supere o no esas dificultades.

Todo esto hace ver que muchas actividades del animal pueden ser reflejas o automáticas, tienen lugar en ausencia o independientemente de un conocimiento. Pero muchas otras actividades son consecuencia del conocimiento sensible de algo que resulta apetecible o rechazable o que reclama ulterior exploración para mejorar la información sensorial, o no responden a causas exteriores aparentes. Estas últimas actividades están determinadas también, como las primeras, por la naturaleza y propiedades del animal, pero resultan espontáneas, propias de este último, en un grado muy superior a las que no implican conocimiento.

EL HOMBRE

La diferencia con los autómatas artificiales aparece mucho más clara todavía al considerar al hombre. En este caso, además de poder estudiar analítica y objetivamente los procesos que subyacen a cualquier actividad, se cuenta con la posibilidad de preguntarse uno mismo sobre lo que conoce y siente como sujeto de ella, sobre los motivos por los que realiza algo y se puede luego manifestar todo esto a los demás con veracidad.

En el hombre se producen, como en el animal, muy numerosas y precisas actividades homeostáticas con el apoyo de una infinidad de circuitos

de regulación que se ajustan esencialmente a los esquemas cibernéticos. Los mecanismos de regulación bioquímica, endocrina y nerviosa se van conociendo progresivamente y constituyen un admirable logro biológico. También se cuenta con abundantes sistemas de regulación de seguimiento para conseguir realizar con precisión las diversas operaciones motoras. En todo esto, el hombre y los animales tienen mucho de común, comparten muchas características fisiológicas, las funciones sensoriales y motoras responden a bases anatómicas y fisiológicas muy similares y no pocas actividades de comportamiento son manifiestamente comparables. Pero la gran abundancia de características comunes no debe enmascarar las cualidades singulares del hombre.

No es cosa de referir aquí las muchas particularidades anatómicas y funcionales que se descubren como exclusivas del hombre, que le confieren capacidades también únicas; ni la reducida significación que en el comportamiento humano corresponde a los elementos congénitos respecto de los aprendidos.

El hombre no se deja someter a la imagen del robot, del autómatas que responde determinísticamente según un programa preestablecido, por muy complejo, flexible y refinado que se le imagine. No es un sistema inerte y pasivo; ni se limita como la planta a producir actividades propias cuando algo le afecta de modo natural, sin conocer que algo le afecta ni proponerse un fin; ni se le puede reducir al animal, que ya es capaz de conocer algo ajeno a él como apetecible o rechazable, que le incita intrínsecamente a realizar actividades, pero siguiendo unas tendencias naturales determinadas que él no puede cambiar. El modelo determinista de estímulo-respuesta, que en unas precisas circunstancias, ante un cambio exterior determinado, hace esperar una respuesta definida, ajustada a patrones de conducta previsibles, falla en muchos casos con el hombre. Y tanto más, cuanto este hombre será más humano, más persona.

Como ha criticado Bertalanffi (52) «El modelo de autómatas, o principio de reacción, supone... la teoría del equilibrio del comportamiento... cualquier estímulo es una perturbación del equilibrio; la reacción conduc-

tista es por tanto su restablecimiento; es la homeostasis, la satisfacción de las necesidades o la relajación de las tensiones... El comportamiento está regido fundamentalmente por principios utilitarios. La conservación del individuo y la supervivencia de la sociedad son la definitiva razón de ser de todo comportamiento».

Si este esquema de conductismo homeostático ciego es ya muy difícilmente compatible con la riqueza de manifestaciones que muestra la vida animal, su extensión al hombre resulta por completo impropia. Considerar el actuar humano como pura consecuencia de las circunstancias que se dan en un ambiente, mero resultado de automatismos reguladores de constantes biológicas, de inevitables tendencias naturales en busca de reposados equilibrios o de la atenuación de tensiones orgánicas internas, sin otros objetivos que el utilitarismo conservador del individuo y de la especie, sería al menos caer en lo que ha llamado con gracia Bertalanffi «falacia zoomórfica o ratimórfica». Incluso cuando se estudia el comportamiento humano con las mismas metodologías científico-experimentales que se aplican a los animales, no puede dejar de reconocerse lo mucho que el *Homo sapiens* presenta de específico, se descubre al menos «la posición única del hombre», su «tradición cultural» singular (Lorenz); o se reconoce, como Hassenstein (59), que «el hombre es *esencialmente diferente* del animal».

En una mera consideración de las posibilidades homeostáticas del hombre, no deja de ser llamativo que a pesar de la notable indefensión biológica que muestra en relación con otros mamíferos respecto de eventuales depredadores y de los cambios físicos del ambiente, haya conseguido el más elevado grado de dispersión geográfica, sea capaz de vivir en los más variados y extremados habitats, gracias a que ha conseguido producir medios de transporte con los que salva distancias y barreras naturales y complementar sus sistemas biológicos de regulación y defensa con eficaces medios artificiales de acondicionamiento y protección.

(59) HASSENSTEIN, B., Lo específicamente humano según los resultados de la Etología, en Antropología biológica, de H. G. GADANER y P. VOGLER, vol. 2, Omega, Barcelona, 1976.

Este dominio efectivo que el hombre ha alcanzado sobre la Naturaleza es consecuencia de su singular capacidad de conocimiento y de su natural e ilimitado deseo de saber, bien manifiesto en el desarrollo de la Ciencia y de la Cultura humanas. La mente del hombre, ciertamente, está abierta a cualquier realidad, se interesa por las cosas con independencia de que tengan o no utilidad biológica, de que contribuyan o no a satisfacer una necesidad orgánica. El anhelo de conocer siempre más y mejor le ha llevado a ampliar cualitativa y cuantitativamente, de manera insospechada, la restringida capacidad de información directa de sus receptores, con la invención de una muchedumbre de instrumentos y técnicas con los que aprecia los objetos y los cambios físicos y químicos con extraordinaria finura.

Con la información que directa o indirectamente captan sus órganos sensoriales, el hombre no se limita como el animal a obtener sensaciones, a la percepción sensible de las realidades, sino que mediante las imágenes sensibles de las cosas «entiende» con su inteligencia algo de lo que esas cosas son y que «son» ciertamente, obtiene ideas, conceptos abstractos y universales sobre las cosas, distingue entre lo que en ellas es esencial para que sean lo que son y lo que les resulta accidental porque podría ser de otra manera. La inteligencia humana permite enriquecer los conceptos ya obtenidos con otros nuevos cuya conveniencia con los anteriores descubre de modo inmediato (juicio) o mediato (razonamiento); realizar deducciones lógicas, inducir principios y leyes, elaborar hipótesis y teorías, incrementar sin cesar el propio saber y las diversas Ciencias. Al establecer relaciones de causa a efecto, el hombre puede prever consecuencias y trazar programas complejos de operaciones sucesivas extendidas en el tiempo para el logro de un determinado objetivo.

En el hombre hay un yo, un sujeto consciente con el que cada uno se identifica, que se sabe él mismo y distinto de todo lo demás, que penetra en la naturaleza de las cosas, en lo que en sí mismas son y en su significado. Un yo capaz de la emoción estética, de entender conceptos tan abstractos como lo bello, lo verdadero, el bien, lo justo y lo injusto, lo noble y lo vil, la dignidad, la lealtad, el amor, la amistad, la confianza y tantos más.

Otra cualidad exclusiva del hombre es el lenguaje, que pueda expresar su pensamiento mediante símbolos orales, gráficos o de otro tipo, con los que representa sus ideas. Gracias al lenguaje simbólico, representativo, en general mediante la palabra hablada y escrita, el saber adquirido se formula, se transmite a otros, se sistematiza; se hacen posibles la comunicación interpersonal de las ideas, las relaciones en la sociedad humana, el admirable desarrollo de todos los saberes en el sucederse de las distintas generaciones.

Nadie puede negar, de otra parte, que en el organismo humano tienen lugar gran número de operaciones de las que no se es consciente o que no se pueden evitar, que se realizan de un modo automático. Incluso actividades que en su origen han requerido atención intelectual, como el aprendizaje de un deporte o la conducción de un automóvil, pasan luego a hacerse connaturales y a convertirse en gran parte en automáticas. La adquisición de hábitos, en cambio, no supone pérdida de libertad, automatismo, mecanización del operar humano, sino logro de enraizamientos o disposiciones en campos determinados de actuación. En el hombre hay sin duda mucho automatismo y sin embargo, no es él un autómatas, porque hay muchas otras actividades que no están predeterminadas, que sólo se producen por libre voluntad, por decisión consciente; y hay todavía otras que aun siendo de ordinario automáticas, se inhiben, influyen o alteran voluntariamente. Nada hay más contrario al automatismo que la libertad de decisión que distingue al hombre.

La autorreflexión, hecha con sencillez y sinceramente, nos revela de modo inequívoco que, en muchos casos, antes de determinarnos a hacer algo hemos estado un tanto vacilantes, indecisos; que actos que hemos realizado de un modo podríamos haberlos hecho de otro, o haber hecho otros distintos o no haber hecho ninguno. Y entendemos que cuanto más conscientes somos de los motivos que han entrado en juego en la decisión adoptada, más nos hemos sentido libres y responsables de esta decisión.

La libertad humana se evidencia también en el sentir común de principios reguladores de la conducta; en atribuir responsabilidades a las per-

sonas singulares; en la general convicción de que quien obra bien merece premio y quien actúa mal se hace acreedor a una sanción, aun cuando no todos entiendan igualmente qué sea bueno o malo.

Cualquier decisión supone optar entre dos o más posibilidades, que se nos muestran bajo algún aspecto como buenas. Si algo se nos apareciera como absolutamente bueno o como absolutamente malo no habría lugar a la elección, pero por la misma naturaleza limitada de las cosas y de nuestro modo de conocer, nunca se nos ofrece algo con esas características absolutas. De aquí que, aunque siempre buscamos obtener un bien, somos también siempre libres para decidir, porque en cada una de las posibilidades se pueden descubrir aspectos bajo los cuales algo nos resulta bueno y otros que nos lo presentan como malo. Y en esa situación, es nuestra libre voluntad la que, previa alguna deliberación, en unas circunstancias determinadas y para el caso concreto, decide con responsabilidad dar mayor relieve e interés al aspecto de bien que libremente elige, y se determina por ello, aunque objetivamente, atendidos todos los aspectos, esa decisión pueda incluso resultar justamente reprobable.

Volvamos al ejemplo de la sed. El animal que está sediento beberá siempre que materialmente pueda hacerlo, salvo que haya aprendido que eso le supone algo todavía más molesto, como recibir una descarga eléctrica: no es libre para dejar de beber. El hombre sediento, en cambio, puede libremente beber ahora o esperar a más tarde; o dejar de hacerlo durante cierto tiempo, incluso hasta que se produzca la muerte; porque los mecanismos nerviosos y endocrinos involuntarios y automáticos son insuficientes por sí solos para conseguir la homeostasis y al deseo vehemente de beber que la sed extrema implica se le puede oponer una decisión libre y firme.

Somos conscientes de que en la libertad de decisión pueden entrar en competencia unos bienes físicos con otros. Pero en el hombre influyen también valores más elevados, suprabiológicos, que nada tienen que ver con la satisfacción homeostática, con el bienestar físico, con el placer sensible: son valores universales, del espíritu, como la verdad, el amor generoso, la

lealtad, la justicia, el servicio desinteresado a los demás, y tantos otros, que encierran fuerza de atracción hasta el sacrificio heroico. A veces la libertad toma la forma de libre iniciativa, de resolverse a emprender algo sobre lo que no se está urgido a decidir, y entonces se muestra aún más patente, sobre todo si la iniciativa no persigue el propio provecho, sino algún bien general.

Conocimiento universal y abstracto, razonamiento, consideración y estima de valores suprabiológicos, lenguaje simbólico y libertad de decisión son atributos que distinguen radicalmente al hombre del animal y del autómata más depurado que el mismo hombre pudiera diseñar, que superan por completo las posibilidades de lo material; y que, a diferencia de lo que sucede en los animales, reclaman la presencia del espíritu, de un alma espiritual.

Es cierto que en toda su actividad de pensamiento el hombre precisa ayudarse de imágenes sensibles, que no puede conocer ni razonar sin su cuerpo, que la inteligencia sólo se mueve ante lo que le proporcionan los sentidos, la memoria, la imaginación, y todo esto supone necesariamente la compleja actividad neuronal del cerebro. Pero penetrar más allá acerca de lo que es cualquier cosa, captar que esta cosa es, elaborar ideas abstractas y universales, descubrir relación entre unas y otras, inventar símbolos que representen las ideas, reflexionar sobre las operaciones propias, no puede ser ya obra de la materia, sólo el espíritu puede hacerlo.

De igual modo, sólo el espíritu es capaz de querer amar, de apreciar un orden de valores, de posponer los bienes físicos a los suprabiológicos. Sólo el espíritu puede ser libre. Aunque la libre decisión, que es obra del espíritu, requiera de las redes neuronales corticales para que de algún modo se manifieste.

Como exclamaba el neurofisiólogo Penfield hace pocos años, «¡qué emoción es... descubrir que el científico puede también creer legítimamente en la existencia del espíritu!» (60).

(60) PENFIELD, W., 1975, *The Mystery of the Mind*, trad. esp. Pirámide, Madrid, 1977.

Hay quienes no admiten ninguna realidad espiritual y quienes rechazan la materia. Otros piensan que cuerpo y espíritu sean algo así como el automóvil y quien lo conduce, y se esfuerzan en descubrir los mandos por los que éste gobierna la marcha de aquél, el enlace o nexo entre espíritu y cerebro (61). Como fisiólogo, y no filósofo, no es razonable que entre yo aquí en esas cuestiones. Sólo diré que siempre me ha parecido muy plausible la manera en que Aristóteles y Tomás de Aquino entendían esto. Porque el hombre que soy yo, se me aparece como algo unitario, indiviso, que tiene cuerpo, que se alimenta, siente, piensa y quiere: El alma espiritual y la materia, como coprincipios, constituyen al hombre; el alma informa a la materia de tal manera, que resulta la estructura, la organización, toda la operatividad orgánica y espiritual del hombre vivo.

El hombre no es un autómatas de artificios electrónicos y mecánicos, ni es un juguete zoomórfico al servicio exclusivo de las regulaciones homeostáticas y de las reacciones conductistas estímulo-respuesta, aunque se den en el hombre, con carácter necesario, muchos beneficiosos automatismos biológicos. El hombre es cuerpo y espíritu, persona, inteligente y libre, responsable de sus propias decisiones.

Pienso que cuando el científico animaliza al hombre, cuando le niega el espíritu y la libertad, suele dejarse llevar de la inconsciente fascinación reduccionista de querer explicar todo en los términos y coordenadas de la metodología y campo de trabajo en que está sumergido. En otras ocasiones, puede ser simple consecuencia de que renuncia a entrar en cuestiones que superan la imaginación y que también parecen superar la mente, como sucede con la difícil comprensión de las misteriosas realidades del espíritu. Alguna que otra vez, quizá sea debido a que, sin darse a penas cuenta, intenta rehuir la responsabilidad indeclinable que la libertad

(61) Cfr., por ejemplo, SMYTHIES, J. R., 1965, *Brain and Mind. Modern Concepts of the Nature of Mind*. London, Routledge-kegan Paul; POPPER, K. R. and ECCLES, J. C., 1977, *The self and Its Brain, An Argument for Interactionism*. Springer International; CALLE GUBLIERI, T. A., 1977, *Sistema Nervioso y Sistemas de Información*, Pirámide, Madrid; GREIDANUS, J. H., 1979, A fundamental theory of the relation between mind and brain, *Specul. in Science and Technology*, vol. 2, n. 1.

comporta ante la propia conciencia; y, sin embargo, la libertad subsiste, y subsiste también la responsabilidad.

Es preferible abrir los ojos a la realidad y no empeñarse en rebajar la dignidad del hombre. Dignidad que sólo ennoblece, cuando se hace uso noble y recto de la libertad, cuando el yo descubre su verdadero sentido, y en lugar de buscarse a sí mismo, sabe elegir los más elevados valores del espíritu y movido por el amor, se entrega a generosas empresas donde habrá de encontrar la auténtica felicidad y alegría. Porque, como enseña Tomás de Aquino, mientras que los bienes sensibles nos cansan cuando los poseemos, los bienes espirituales, al contrario, los amamos más cuanto más los poseemos; porque éstos no se gastan ni se agotan, y son capaces de producir en nosotros alegría siempre nueva (62).

(62) Cfr. TOMAS DE AQUINO, *Summa Theologica*, I-II, q. 2, a. 1 ad 3; q. 31, a. 5.

**Palabras pronunciadas por el Rector Magnífico
de la Universidad de Navarra, D. Alfonso Nieto**

Excelentísimas Autoridades,
Claustro Académico y Alumnos,
Señoras, Señores:

Las instituciones con milenios por horizonte, guardan costumbres quizás extrañas para quienes sólo fijan la mirada en el presente. La Universidad mide sus pasos con cadencia de siglos y, por eso, nos ofrece la aparente paradoja de esta sencilla realidad que ahora celebramos: en el mismo acto académico se funden la clausura de un curso y el gozo de abrir otro. La tarea universitaria no se aviene con el tiempo vacío; gusta de la continuidad en el trabajo. Es tan grande la fuerza de la tradición universitaria que hasta le lleva a jugar con las estaciones del año: hoy iniciamos la primavera del año académico; sin embargo, el campus cubierto de hojas advierte la presencia del otoño. Quizá esta generosa visión, tan propia de la vida universitaria, sea una de las causas de su perenne juventud.

Cuanto dedicamos la mayor parte de nuestra vida a ser trabajadores en la Universidad, recibimos, casi sin darnos cuenta, enseñanzas de esa gran lección que es la humildad. El ámbito universitario es sede adecuada para analizar, con rigor intelectual, los diferentes procesos de cambio social. Cada curso académico acceden a las aulas nuevos profesores y estudiantes, y con ellos penetran afanes jóvenes que reflejan plurales formas de pensar. La Universidad nos ha enseñado a recibir a todos con serena humildad, comprendiendo que en el corazón de toda persona hay siempre un deseo de alcanzar la verdad. No es universitario limitarse a ver pasar una generación tras otra, sin

incorporar cuanto haya en ellas de enriquecedor del pensamiento en espera de que aires —también nuevos— alejen cuanto resulte superficial y vano. El universitario, trabajador intelectual por profesión, es un ciudadano más que no se debe quedar como simple espectador de las cuestiones que afectan a su entorno social.

La Universidad nació como Corporación autónoma —*universitas*—. Los ocho siglos de su historia, todavía abierta, están jalonados por muestras, en ocasiones heroicas, de tenaces y constantes esfuerzos para mantener su autonomía. Quienes pusieron los cimientos de la institución universitaria fueron hombres de alto espíritu que supieron vivir en casas pequeñas al tiempo que construían grandes catedrales. Con fe en su trabajo y la fuerza de la inteligencia consiguieron la autonomía de la Universidad. ¿No os parece que tan buenos cimientos dan mucha seguridad? Hojear las páginas de cualquier historia de las Universidades lleva a comprender lo poco que tienen de original la mayoría de las cuestiones que hoy se les plantea. Cambian las personas, se suceden las modas, crece el número de estudiantes, parece que cada año se pide más a la Universidad. Pero en el fondo de los problemas está la misma necesidad: es preciso no falsear los fines específicos del quehacer universitario, que se pueden concretar en docencia, estudio, investigación; en definitiva, enseñar a pensar en las plurales formas que brinda la responsable libertad. Por eso, la autonomía del universitario siempre configura la autonomía de la Universidad.

No debe ser la Universidad reducto; pero tampoco campo abandonado y sin cultivar. La autonomía universitaria refuerza la responsabilidad social de la Universidad. Y sólo podrá haber auténtica responsabilidad allí donde se respete la libertad. Hace doce años, el Fundador de esta Universidad afirmaba que *autonomía es otra manera de decir libertad de enseñanza. La Universidad, como corporación, ha de tener la independencia de un órgano en un cuerpo vivo: libertad, dentro de su tarea específica en favor del bien común* (1).

(1) *Conversaciones con Monseñor Escrivá de Balaguer*, n. 79, Rialp, Madrid, 1969.

Para proclamar la libertad universitaria hay que tener fe natural en la Universidad. Es necesario el profundo convencimiento intelectual, hecho día a día realidad, de que la tarea universitaria sólo alcanza pleno significado cuando realiza un servicio a los demás. Por ser la Universidad encrucijada abierta al pensamiento, corre el riesgo de caer en la tentación de buscar sólo la utilidad, o de ahogarse en la improvisada urgencia del presente. La Universidad no puede —no debe— perseguir apresuradamente la satisfacción de falsas necesidades, y dar fórmulas que, a largo plazo, sean un fraude a la sociedad. Y no es que la Universidad sea lenta y cansina en reaccionar; es otra la razón: toda inteligencia humana necesita tiempo para ponderar, para cavilar serenamente las posibles soluciones que tienen como destinatarios los intereses generales de una determinada sociedad. La Universidad no improvisa, porque no se presta a la improvisación la delicada tarea de capacitar a trabajadores de la inteligencia.

En la medida que sepamos exigirnos a nosotros mismos, sabremos exigir a los demás. Y si al universitario de hoy se le pide mucho, es porque la sociedad tiene derecho a pedir, cuando da. La primera manifestación de acendrada fe en la Universidad es la exigencia personal en la tarea de enseñar, de estudiar, de investigar.

Acceder a los estudios universitarios es un modo de adquirir la condición de trabajador intelectual. En estos momentos de la historia conviene pensar con detenimiento si la amenaza o realidad de una situación de paro en algunos sectores de titulados universitarios no tendrá su origen —aunque sólo sea en una parte— en la actividad laboral del estudiante. El estudiante que no trabaje, que no estudie, ¿no será un parado encubierto y, en potencia, un posible licenciado en paro? En este punto los profesores deben poner de relieve su constante y probada responsabilidad de universitarios. El estudiante debe esforzarse para lograr a lo largo de su carrera el mejor de los descubrimientos: concretar con la mayor precisión posible el cometido profesional que va a constituir el fundamento de su futuro servicio a la sociedad. Si estudiar es servir, el final de los estudios universitarios señala el comienzo de la obligación de rendir servicio directo a la sociedad.

El ambiente de trabajo en la Universidad demanda la presencia de un requisito esencial: la juventud de espíritu. Sólo con alma joven se puede sacar provecho a la Universidad. El universitario debe ser crítico, pero no escéptico. Así sabrá distinguir lo esencial de lo accesorio, y evitar el nerviosismo de la inteligencia que siempre genera inseguridad. La alegría y el optimismo —que alejan la acritud y la pasividad— son indispensables en el trabajo universitario. Las actitudes negativas y los espíritus tristes o pesimistas, pueden causar perjuicios. Sería utópico pensar que no van a existir dificultades y problemas. Pero el mejor modo de resolver un problema es plantearlo con serenidad, con el talante universitario que lleva a tender a todos la mano abierta. Pensad que la Universidad pide menos de lo que da.

Para valorar la función social del trabajo universitario es necesario tener mente amplia, visión de futuro, y estar firmemente convencido de que es tarea en favor de la libertad. Como decía el actual Gran Canciller de la Universidad de Navarra, el Excmo. y Revmo. Dr. D. Alvaro del Portillo, *el influjo del 'Alma Mater' —si ha formado a los estudiantes en esa mentalidad de servicio— se traducirá en una gran ayuda para la sociedad, a través del trabajo de los universitarios, que contribuirá a una siembra de paz, con la promoción del amor a la verdad, a la justicia y a la libertad* (2).

Iniciamos un nuevo curso académico y con él otra vez se abre la puerta de la esperanza para quienes trabajamos en la Universidad. A profesores y estudiantes, os doy la bienvenida. Para las autoridades y cuantos honráis con vuestra presencia este acto, va mi sincera gratitud. Al concluir estas palabras os animo a seguir teniendo fe en la Universidad; y los cristianos sabemos que esa fe recibe de la Fe en Dios su mejor amparo y firmeza.

(2) *En Memoria de Mons. Josemaría Escrivá de Balaguer*, EUNSA, Pamplona, 1976, pp. 56-57.

INDICE

	Páginas
Memoria	5
Admisiones	10
Asistencia universitaria	11
Promociones	13
Desarrollo institucional	13
Colaboraciones sociales	17
Actividades científicas	22
Formación permanente	31
Visitantes	37
Otras actividades	42
Distinciones	46
Nombramientos y relevos	48
Conclusión	53
Lección inaugural: «Homeostasis, Automatismo y Libertad»	55
Unidad funcional	62
Medio interno y homeostasis	65
Regulación metabólica en el nivel molecular	69
Integración y regulación en el Sistema Nervioso Central	73
Integración cerebral de las funciones superiores	76
Integración nerviosa de las funciones vegetativas	82
Regulación endocrina	85
Cinerbética y regulación biológica	87
Regulación del contenido de agua. La sed	101
Automatismo, conocimiento y libertad	107
Palabras del Rector	121

DIRECCION DE INFORMACION
UNIVERSIDAD DE NAVARRA